

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON
- MEDECINE -
U. E. R. SUD-OUEST

Année 1977 - N° 52

**LE CONTROLE DE LA FONCTION MEDULLAIRE PER-OPERATOIRE
DANS LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES SCOLIOSES**

**(A propos de 16 observations du Centre de Réadaptation
fonctionnelle des MASSUES)**

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 3 Février 1977

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Fabienne LOGUT

née le 21 Novembre 1951

à LYON 6° (Rhône)

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON
- MEDECINE -
U. E. R. SUD-OUEST

Année 1977 - N° 52

**LE CONTROLE DE LA FONCTION MEDULLAIRE PER-OPERATOIRE
DANS LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES SCOLIOSES**

**(A propos de 16 observations du Centre de Réadaptation
fonctionnelle des MASSUES)**



THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 3 Février 1977

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Fabienne LOGUT

née le 21 Novembre 1951

à LYON 6° (Rhône)

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON

- MEDICINE -

U. E. M. SUD-OUEST

Année 1977 - 78

LE CONTRÔLE DE LA FONCTION MÉTABOLIQUE PER-OPÉRAIRE

DANS LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES SCOLIOSES

(A propos de 18 observations du Centre de Rééducation)

Fonctionnelle des MARCHES



THÈSE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 3 février 1977

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Fabienne LOGUT

née le 21 novembre 1951

à LYON 6^e (Rhône)

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD – LYON 1

Président : Monsieur le Professeur D. GERMAIN

Premier Vice-Président : Monsieur le Professeur E. ELBAZ

Deuxième Vice-Président : Monsieur P. PONCET, Maître-assistant

Troisième Vice-Président : Monsieur H. BONNET, Etudiant

Secrétaire Général de l'Université : Monsieur J. RAMBAUD, administrateur civil.

Unités d'Enseignement et de Recherche (U.E.R.) :

U.E.R. de Médecine GRANGE-BLANCHE : Mr le Docteur B. SALLE, Maître de Conférences

U.E.R. de Médecine ALEXIS-CARREL : Mr le Professeur C. GIROD

U.E.R. de Médecine LYON-NORD : Mr le Professeur J.P. GARIN

U.E.R. de Médecine SUD-OUEST : Mr le Professeur J.M. ROBERT

U.E.R. des Sciences Pharmaceutiques : Mr le Professeur L. ODDOUX

U.E.R. des Techniques de Réadaptation : Mr A. MORGON, Maître de Conférences

U.E.R. de Biologie Humaine : Mr le Professeur J.C. CZYBA

U.E.R. d'Education Physique et Sportive : Mr A. MILLON, Professeur d'E.P.S.

U.E.R. des Sciences Odontologiques : Mr le Docteur R. VINCENT

U.E.R. de Mathématiques : Mr le Professeur H. BUCHWALTER

U.E.R. de Physique : Mr le Professeur R. UZAN

U.E.R. de Chimie et Biochimie : Mr le Professeur J. HUET

U.E.R. des Sciences de la Nature : Mr le Professeur J. BRUN

U.E.R. des Sciences Physiologiques : Mr R. FONTANGES, Maître de Conférences

U.E.R. de Physique Nucléaire : Mr le Professeur A. SARAZIN

U.E.R. de Mécanique : Mr le Professeur J. MATHIEU

Observatoire de Lyon : Mr le Professeur J.H. BIGAY

I.U.T. 1 : Mr le Professeur B. POUYET

I.U.T. 2 : Mr J. GALLET, Directeur E.N.S.A.M.

Examineurs de la Thèse :

- Président : Monsieur le Professeur J. MOTIN
- Assesseurs : Monsieur le Docteur A. GOUTELLE,
Maître de Conférences Agrégé,
Monsieur le Docteur C.R. MICHEL,
Maître de Conférences Agrégé,
Monsieur le Docteur M. ONIMUS,
Maître de Conférences Agrégé,
Monsieur le Docteur P. STAGNARA.

Je dédie cette thèse :

à mes Parents,

pour tout ce que je leur dois, toute
ma reconnaissance et mon affection.

à tous les Miens.

Au Docteur Alain CHARMEAU,
Médecin Anesthésiologiste-Réanimateur,

A mes Amis.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR J. MOTIN

Nous connaissons la qualité de son enseignement dans la spécialité d'Anesthésiologie-Réanimation que nous avons choisie.

Il nous a fait l'honneur de bien vouloir présider cette thèse,

Qu'il nous soit permis de lui exprimer notre profond respect et notre vive gratitude.

A NOS JUGES :

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE A. GOUTELLE

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE C.R. MICHEL

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE M. ONIMUS

*Nous les remercions d'avoir bien voulu accepter
de juger ce travail.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR P. STAGNARA

Chirurgien-Chef du Centre de Réadaptation Fonctionnelle
des Massues

*Il nous a confié le sujet de ce travail et guidé dans
son élaboration.*

*Les douze mois passés à ses côtés furent pour nous
une expérience des plus enrichissantes.*

*Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde
reconnaissance.*

A MADAME LE DOCTEUR C. VAUZELLE

Médecin-Anesthésiologiste du Centre des Massues

Elle nous a toujours encouragée dans notre travail.

*Grâce à son accueil, nous avons pu réaliser le
chapitre anesthésique de cette étude,*

*Qu'elle veuille bien trouver ici l'expression de
notre vive gratitude.*

Ce travail a été réalisé au Centre de Réadaptation
Fonctionnelle des Massues : Etablissement de la Mutualité
Agricole,

Président : Monsieur Alexandre BONJEAN

Directeur : Monsieur Bernard CIVIER

Messieurs FAUCHET, MAZOYER, PONCET, BIOT, DE MAUROY,
Médecins du Centre, nous ont toujours accueillie avec
gentillesse. Nous leur en exprimons toute notre
reconnaissance.

Nous remercions également :

- Messieurs les Docteurs JOUVINROUX, CAMPO-PAYSA, Chirurgiens.
- Messieurs les Docteurs BOULLIAT et DALLOZ, qui ont participé
à l'examen médical de nos malades.
- Le bloc opératoire qui nous a toujours reçue avec sympathie.
- Le "fichier médical" et le secrétariat médical dont le rôle
a été important dans la recherche et la mise à jour
des dossiers.
- Les services de Photographie et de Radiologie.

- P L A N -

- INTRODUCTION

- CHAPITRE I :

Evaluation des scolioses et méthodes thérapeutiques.

- CHAPITRE II :

Conduite de l'anesthésie générale pour le contrôle de la fonction médullaire.

- CHAPITRE III :

Présentation des 16 observations.

- CHAPITRE IV :

Récapitulation des observations et résultats.

- CHAPITRE V :

Discussion - Mécanismes des paraplégies - Indications thérapeutiques.

- CONCLUSIONS

- BIBLIOGRAPHIE

- TABLE DES MATIERES

— INTRODUCTION —

Compte tenu du risque médullaire dans la chirurgie des scolioses, particulièrement lors de l'arthrodèse vertébrale postérieure avec matériel de HARRINGTON, nous recherchons, depuis le 2 novembre 1970, à contrôler systématiquement la fonction de motricité volontaire des membres inférieurs pendant ces interventions.

Du 2 novembre 1970 au 1 janvier 1976, nous réunissons au Centre des Massues, 493 interventions de redressement du rachis avec matériel de HARRINGTON et contrôle de motricité per-opératoire. Parmi ces 493 opérations, 96 concernent des scolioses et des cyphoscolioses majeures : 73 adultes, 23 enfants. Nous retenons 14 observations avec troubles neurologiques per-opératoire ou post-opératoire immédiat dans le cas de ces scolioses ou cyphoscolioses supérieures à 100° et 2 cas de complications neurologiques lors du traitement chirurgical d'une déformation inférieure à 100° .

L'utilisation des tringles de HARRINGTON permet des réductions complémentaires per-opératoires importantes. Avant le 2 novembre 1970, 6 cas de paraplégies post-opératoires dont 2 mortelles ont été déplorées dans les suites du traitement chirurgical de scolioses majeures de l'adulte : dans chacun des cas, le redressement per-opératoire était supérieur de 20° à la réduction obtenue par les corsets plâtrés d'élongation pré-opératoire.

Cette méthode de contrôle médullaire qui apporte la sécurité nécessaire pour le redressement opératoire mérite une étude clinique.

Le Centre des MASSUES recrute un nombre important de scolioses et cyphoscolioses majeures ; dans ces cas là, l'indication chirurgicale est impérieuse du fait de l'amputation de la capacité vitale et de l'aggravation de la déformation. De telles angulations explique le chiffre élevé de complications neurologiques : 16 observations pour 493 opérations.

— CHAPITRE I —

EVALUATION DES SCOLIOSES ET METHODES THERAPEUTIQUES

— ABREVIATIONS —

PE	Plan d'élection
OAD	Oblique Antérieur droit
OAG	Oblique Antérieur gauche
CV	Capacité vitale
VC	Volume courant
FV	Fréquence ventilatoire
TM per op	Troubles médullaires per-opératoires
FM	Fonction médullaire
FMG	Fonction médullaire gauche (MIG)
FMD	Fonction médullaire droite (MID)
MI	Membres inférieurs
MIG	Membre inférieur gauche
MID	Membre inférieur droit
ME	Moelle épinière
OHB	Oxygène hyperbare
C	Cyphose
CS	Cyphoscoliose
CSD	Cyphoscoliose dorsale
CSDL	Cyphoscoliose dorso-lombaire
CPP	Ceinture plâtrée pelvienne

I - EVALUATION DES SCOLIOSES

A - RENSEIGNEMENTS CLINIQUES

Nous notons pour chaque observation :

- le sexe du malade,
 - les antécédents héréditaires, particulièrement orthopédiques,
 - l'âge d'hospitalisation et la motivation de celle-ci,
 - les traitements antérieurs à l'hospitalisation au centre :
 - . la kinésithérapie
 - . le traitement orthopédique :
 - corsets plâtrés (obs. n° 1 et 8),
 - corsets plâtrés et corsets orthopédiques (obs. n° 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11 et 16),
 - corsets orthopédiques (obs. n° 12, 14 et 15).
 - . le traitement chirurgical : obs. n° 4 : J... Martine.
Scoliose par neurofibromatose de Recklinghausen.
A l'âge de 12 ans, scoliose dorsale gauche D5 D9 : face 53°.
Intervention de Harrington. A l'âge de 13 ans 3 mois :
rupture de tringle.
- obs. n° 14 : F... Carmelo.
Cyphose congénitale. A l'âge de 12 ans, cyphose D8 L1 >70° :
intervention de Harrington. Au 7ème mois postopératoire :
suppuration et ablation du matériel.

B - EXAMEN CLINIQUE (Tableau III page 62')

1°) Examen général

- . Aspect du malade, importance des déformations, existence d'une dyspnée de repos ou d'effort, d'une cyanose des extrémités...
- . Poids à l'entrée au Centre.
- . Taille assise. Taille debout ; en ce qui concerne la taille théorique chez l'adulte, nous disposons d'une mesure taille debout et d'une mesure taille assise sur un tabouret de 50 cm. La différence entre les deux : TD - TA + 50 cm correspond approximativement au segment inférieur. Si nous multiplions le segment inférieur par un coefficient de 2,12, nous obtenons la taille théorique. Le calcul de ce coefficient a été effectué

à partir des mêmes mesures : taille assise et taille debout, chez des sujets normaux.

Sur 9 sujets adultes, nous possédons 3 observations dans lesquelles la taille assise et debout ont été mesurées dès le premier examen au centre et pour lesquelles nous avons la taille théorique en fonction du segment inférieur. Chez ces 9 sujets adultes, la taille moyenne est de 139 cm (128 cm et 158 cm).

Pour les enfants, la taille théorique est calculée d'après les tables de STEWART (39).

2°) Evaluation de la fonction respiratoire

La capacité vitale est mesurée par spirométrie à plusieurs reprises au cours du traitement. Pour les 9 sujets adultes, la CV moyenne est de 1,1 litre (0,5 l et 2 l). La CV théorique est calculée d'après l'âge et le sexe, soit en fonction de la taille théorique, soit en fonction de la taille après redressement maximum. Dans tous les cas, la CV est largement diminuée par rapport à la CV théorique.

Pour les enfants, la CV est établie en fonction de l'âge et du sexe d'après les tables de STEWART.

3°) L'examen orthopédique

Il apprécie l'équilibre du bassin, des épaules, permet la mensuration des déformations de face et de profil : les flèches de scoliose et de cyphose sont mesurées sur le sujet debout penché en avant, mains jointes sur la ligne médiane. En bout de table, on reproduit les douleurs par la percussion des épineuses. On peut évaluer globalement la réductibilité de la déformation par une suspension manuelle.

4°) L'examen neurologique

Devant ces importantes déformations rachidiennes, on recherche systématiquement tout signe de souffrance médullaire. L'examen neurologique est classique avec :

- examen des réflexes ostéo-tendineux, musculaires, cutanés plantaires, recherche du signe de Chvostek...
- exploration de la sensibilité : tactile, thermique et douloureuse.
- recherche de troubles sphinctériens.
- Evaluation du périmètre de marche.

CLASSIFICATION DES TROUBLES NEUROLOGIQUES

- . Paraplégie complète avec anesthésie complète et troubles sphinctériens → 0
- . Paraplégie motrice complète avec absence totale de commande active
mais anesthésie et troubles sphinctériens incomplets → 1
- . Paraplégie spastique avec impossibilité de la marche ; grande difficulté
à la station debout → 2
- . Paraplégie avec spasticité neurologique et marche difficile → 3
- . Spasticité neurologique sans troubles fonctionnels → 4
- . Sujet normal → 5

UTILISATION DE STADES INTERMEDIAIRES

- . Existence d'un signe de Babinski sans autre trouble → 4,5
- . Paraplégie spasmodique, anesthésie, sphincters mal contrôlés, marche
difficile en cadre ou avec 2 cannes canadiennes → 1,5

TABLEAU I

Pour des raisons pratiques et pour la comparaison des états initiaux, en cours de traitement et à longue échéance, nous avons classé les troubles neurologiques en cinq stades, mais cette classification ne nous dispense pas de définir précisément pour chacune des observations, le déficit neurologique présenté (Tableau 1).

- Dans 13 observations (obs. n° 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14 et 16) : l'examen neurologique était normal à l'entrée.

- Dans 3 observations (obs. n° 5, 11 et 15) : il existait au premier examen, un déficit neurologique.

- Observation n° 15 : B... Florenzo ; cyphose congénitale : à l'âge de 12 ans 5 mois, cyphose dorsale D2 D6 94°, signe de Babinski bilatéral. Périmètre de marche sub-normal : FM : 4,5.
- Observation n° 5 : G... Danielle : 22 ans. Cyphoscoliose poliomyélitique : D9 L3 : PE : 105°. Existence d'un signe de Babinski droit. Périmètre de marche : un kilomètre avec une canne à droite : FM : 4.
- Observation n° 11 : B... Paola : 7 ans : Cyphoscoliose congénitale dorsale : D1 D7 : PE : 136°. Existence d'un signe de Babinski droit. Incontinence neurologique (contrôle diurne des sphincters). Périmètre de marche 500 m ; FM : 3,5.

C - EXAMEN RADIOLOGIQUE

Il comporte :

1°) Des radiographies du rachis

a) Les clichés standards

- colonne totale debout de face,
- colonne totale debout de profil.

b) Les incidences particulières (30, 37)

- Le Plan d'élection est utilisé dans les cyphoscolioses ; il contient au mieux la totalité de la courbure et chacun des corps vertébraux qui la compose ; il est effectué en oblique antérieur côté convexité de la courbe principale. L'incidence de ces plans obliques est calculée d'après les radiographies de face et de profil ou plus simplement en radioscopie : le sujet est disposé de manière à ce que le versant interne de sa gibbosité principale soit parallèle au plan du film.

- Les incidences en double oblique : dans certains cas, le plan d'élection est verticalement oblique en avant ou en arrière ; le sujet doit être penché pour compenser cette obliquité.

- Les clichés en suspension (29) permettent d'apprécier la réductibilité de la courbure et sont réalisés de face, de profil ou en plan d'élection ; le cliché englobe la tête, le rachis, le bassin et la racine des membres inférieurs.

- Le cliché en lordose corrigée permet une projection de face du rachis lombaire et de la charnière lombo-sacrée. Il met en évidence les malformations cunéiformes des éléments de cette charnière.

c) Les tomographies

Nous utilisons le plus souvent les tomographies en PE dans l'étude anatomique de ces déformations.

d) Myélographie

Le produit de contraste utilisé est le DURIOLOPAQUE ; les meilleures incidences sont repérées sous amplificateur de brillance. L'examen est souvent long et pénible pour le malade ; placé en décubitus dorsal, on recherchera la position dans laquelle le liquide de contraste passe le mieux ; les clichés peuvent être tirés également en décubitus ventral ou latéral.

- Dans 3 observations (obs. n° 7, 14 et 15), une myélographie a été pratiquée en pré-opératoire.

- Dans 1 observation (obs. n° 11), cet examen a été pratiqué au 6ème jour postopératoire afin d'éliminer l'hypothèse d'une compression médullaire.

- Observation n° 11 : B... Paola : 7 ans : Cyphoscoliose congénitale dorsale : PE : 136° ; le 28.5.73 : Arthrodèse antérieure par voie thoracique droite. Dans les suites immédiates, la fonction médullaire est nulle. Le 3.6.73 : la myélographie montre au niveau de D3 un moignon de corps vertébral sur lequel la moelle se coude.

e) Autres radiographies

- Gibbosités "en enfilade", sujet penché en avant.

- Radio pulmonaire standard systématique en pré-opératoire.

- Transit oeso-gastro-duodénal et urographie intra-veineuse dans les cas de malformations associées.

D - MENSURATIONS

Les angulations sont calculées selon la méthode de COBB (4) ; définition des vertèbres limites : les plus inclinées sur l'horizontale. L'angle de la courbure est celui obtenu par le prolongement du plateau supérieur de la vertèbre limite supérieure et le prolongement du plateau inférieur de la vertèbre limite inférieure. Nous choisissons comme plan de référence celui qui donne l'angle majeur ; pour les scolioses pures, c'est le cliché de face ; pour les cyphoscolioses, le plan d'élection ; et pour les cyphoses, le profil ; nous étudions l'évolution radiologique de la courbure avec des clichés de même incidence.

II - LES METHODES THERAPEUTIQUES

A - LE REDRESSEMENT PRE-OPERATOIRE (Tableau IV page 63.)

1°) Le plâtre d'élongation (36)

Ce plâtre est inspiré du plâtre de DONALDSON et ENGH (1937) ; utilisé au centre depuis 1950, il est formé d'une ceinture plâtrée pelvienne, moulée en pince-taille prenant appui sur les crêtes iliaques, et d'une ceinture cervicale, moulée sur l'occiput et le menton : ces deux ceintures sont réunies par un système de vis à pas inversé, permettant un éloignement progressif des deux ceintures. Nous l'avons utilisé dans 12 observations.

Variante : élongation-modelante ; dans les cas de cyphoscolioses, le plâtre d'élongation est complété par un "plâtre modelant" (36). On réunit provisoirement les deux ceintures de l'appareil plâtré par une main d'appui en arrière sur la gibbosité et un contre appui sur l'auvent chondro-costal. Ce plâtre permet de modeler la gibbosité en diminuant les déformations costales. Après un mois ou plus de modelage, on reprend l'élongation en sectionnant les appuis et les contre-appuis. Le "modelant" peut être également utilisé dans l'élongation de type halo sur ceinture plâtrée pelvienne. Nous l'avons utilisé dans 6 observations.

Complications du plâtre d'élongation :

- Escarres iliaques : 1 cas

- Observation n° 13 : M. Jacqueline : Cyphose dorsale 112°. Plâtre d'élongation pendant 28 jours. Ablation en raison d'escarres sur les crêtes iliaques.

- Phlébite d'un membre inférieur : 1 cas
- Observation n° 14 : F... Carmelo : Cyphose dorso-lombaire 155°. Plâtre d'élongation pendant 50 jours. Apparition d'une phlébite bleue (phlegmatia caerulea) du membre inférieur gauche nécessitant une héparinothérapie I.V. pendant trois semaines et l'ablation du plâtre d'élongation.
- Arthralgie temporo-maxillaire : 1 cas
- Observation n° 2 : S... Danielle : cyphoscoliose dorsale 183°. Plâtre d'élongation pendant 190 jours. En fin d'élongation, douleur temporo-maxillaire nécessitant une diminution de l'élongation.
- Etat dépressif et angoisse : 1 cas (obs. n° 3)

2°) Le halo (27, 38)

Nous utilisons depuis 1968 le halo de PERRY et NICKEL, mis au point par Vernon NICKEL et ses collaborateurs en 1955. Il s'agit d'une auréole métallique fixée autour de la tête par quatre pointeaux. Ces pointeaux filetés prennent appui sur la corticale externe de la voûte crânienne.

Le redressement s'effectue par :

- Halo-suspension (suspension sur lit, fauteuil roulant ou cadre de marche). Nous avons utilisé cette méthode dans deux observations (obs. n° 11 et 13) sans aucune complication.
- Halo sur ceinture plâtrée pelvienne : un "pince-taille" plâtré est relié au halo par deux tiges filetées. Nous avons utilisé cette méthode dans cinq observations (obs. n° 6, 7, 10, 13 et 14). Dans un cas (obs. n° 14), apparition d'escarres de la gibbosité, secondaire à une période de modelage, nécessitant une greffe dermo-épidermique et l'interruption de l'élongation.
- Halo-fémoral : en traction uni ou bilatérale par des broches trans-condyliennes (clou de STEINMANN). Cette méthode n'a pas été utilisée dans les 16 observations étudiées.
- Halo-hoop : halo crânien et halo de DEWALD. Ce halo pelvien est réalisé par deux broches filetées trans-iliaques. Les deux halo sont réunis par des barres d'élongation. Ce procédé a de nombreux inconvénients ; il est de moins en moins utilisé.
- Un cas : obs. n° 3 : S. Edith : Cyphoscoliose dorso-lombaire : 175°. Halo-hoop pendant 50 jours. Ablation en raison d'une suppuration.

3°) Durée de l'élongation (Tableau IV page 63)

- La durée moyenne de l'élongation pré-opératoire est de 80 jours avec un minimum de 22 jours et un maximum de 190 jours.

- Dans le cas d'une première intervention de libération vertébrale, durant *la période intermédiaire* entre les deux temps chirurgicaux, l'élongation est reprise soit par le système halo-crânien sur ceinture plâtrée pelvienne (6 observations), soit par le système halo-suspension (4 observations). La durée moyenne de cette "période intermédiaire" est de 85 jours, avec un minimum de 58 jours et un maximum de 150 jours.

Dans les 16 observations étudiées, l'élongation pré-opératoire n'a pas modifié l'état neurologique initial. En cas de signes de souffrance médullaire, l'état neurologique est apprécié régulièrement durant l'élongation.

B - LE REDRESSEMENT CHIRURGICAL PAR VOIE POSTERIEURE (14) (Tableau VIII page 80')

1°) Installation du malade et traction

Depuis l'utilisation du matériel de Harrington (1964), le sujet n'est plus opéré dans son plâtre d'élongation, et depuis 1965, nous utilisons la traction per-opératoire. Le sujet est en décubitus ventral, les régions médianes du thorax et de l'abdomen sont gardées libres grâce aux supports de RELTON et HALL (1967) : ceci diminue les hémorragies veineuses. Une mauvaise position du malade peut entraîner un engorgement veineux du système vertébral et augmenter considérablement les pertes sanguines durant l'intervention. La traction per-opératoire utilise des broches sagittales iliaques d'une part, un collier cervical ou un halo d'autre part ; la traction atteint les 2/3 du poids du sujet.

2°) Les ostéotomies

Lorsque les déformations sont irréductibles, soit du fait d'une arthrodèse ancienne, soit par synostoses spontanées de la concavité, on pratique des ostéotomies spinales postérieures. Elles ont été nécessaires dans 9 cas (de 1 à 8 niveaux).

3°) L'instrumentation

Les tringles d'élongation de Harrington sont utilisées depuis janvier 1964 (16, 17). Nous employons soit une tringle (7 observations), soit 2 tringles (4 observations). Elles donnent des possibilités de réduction dépassant largement celle obtenue par les plâtres pré-opératoires, et le danger pour le névraxe réside dans une élongation trop puissante.

Dans trois cas (obs. n° 5, 12 et 15), nous avons utilisé une tringle de compression sur la convexité ; lorsqu'il s'agit d'une cyphoscoliose, il est nécessaire de couder les tringles avec une pince à gauchir.

4°) Résections costales de la concavité

Dans les cyphoscolioses, les côtes de la concavité sont horizontales, aplaties et empilées les unes sur les autres. La résection de ce chevalet costal est souvent nécessaire pour la mise en place de la tringle d'élongation et pour la réduction de la courbure. 7 cas ont bénéficié de résections costales.

5°) Fusion

Depuis 1964, la fusion est obtenue par un apport d'os autogène prélevé sur une ou deux ailes iliaques.

6°) Suites opératoires

Les complications thrombo-emboliques sont prévenues par un traitement anticoagulant systématique : héparinate de calcium toutes les douze heures. Les injections sont poursuivies pendant trois semaines.

Le lever est précoce entre le 6ème et le 10ème jour ; le sujet est verticalisé sur une table à pente variable du 12ème au 20ème jour. Le corset plâtré de maintien est réalisé au 15ème jour. La durée de la contention a été augmentée depuis 1974 : elle varie de 10 à 12 mois. Un corset orthopédique lyonnais prend le relais pour une durée de 12 à 18 mois.

- Les complications (28) (excepté les complications médullaires)

a) Les complications respiratoires

- Observation n° 2 : S. Danielle : Cyphoscoliose 183°. Epanchement pleural séro-hématique et atélectasie pulmonaire au 2ème jour postopératoire. Guérison au 20ème jour.

b) Les complications digestives

- Observation n° 6 : B... Jean-Jacques : Scoliose dorsale 144°. Dilatation gastrique au 3ème jour postopératoire. Suites simples.

c) Les complications septiques

- Observation n° 6 : Désunion de la partie inférieure de la cicatrice au 10ème jour postopératoire.

d) Les complications mécaniques

- Observation n° 15 : B... Florenzo : Cyphose dorsale 94°. Ablation d'un crochet supérieur désinséré, deux ans après l'intervention.
- Observation n° 9 : B... Marie-Claude : Scoliose dorsale 166°. Désinsertion d'un crochet supérieur au 22ème jour postopératoire ; section de la partie supérieure de la tringle au 15ème mois ; pseudarthrose et reprise chirurgicale (changement de matériel) 3 ans 8 mois après la première intervention.
- Observation n° 10 : D... Liliane : Scoliose dorsale 165°. Désinsertion du crochet supérieur au 23ème jour postopératoire.

C - GREFFE PAR VOIE ANTERIEURE

- Dans les trois observations de cyphoses pures (obs. n° 13, 14 et 15), deux malades ont bénéficié d'une arthrodèse antérieure par voie thoracique deux mois après le temps postérieur. Dans le cas du 3ème malade (obs. n° 13), le temps chirurgical antérieur n'a pas été réalisé en raison d'une paraplégie par migration des transplants osseux, apparue à la 24ème heure postopératoire.

- Dans 5 observations de cyphoscolioses, on a pratiqué une arthrodèse antérieure par voie thoracique (11, 15 et 42).

1°) Installation du malade et traction

Le malade est placé en position latérale dans l'appareil d'élongation : halo sur ceinture plâtrée pelvienne. La traction est maintenue par la table orthopédique d'une part et le halo d'autre part.

2°) Abord

Il s'effectue par une thoracotomie :

- dans les deux cas de cyphoses pures (obs. n° 14 et 15), l'abord est droit,
- dans les cinq cas de cyphoscolioses, l'abord se fait par la concavité :
 - . abord droit (obs. n° 4 et 11),
 - . abord gauche (obs. n° 5, 7 et 10).

3°) Technique

Sujet en décubitus latéral, thoracotomie habituellement par résection costale. Avivement et creusement de mortaise ou de tranchées. Résection si possible des disques intervertébraux. Greffon en "éclisse" ou en "étai" avec comblement de l'espace sous-tendu par le greffon.

4°) Suites opératoires

Le malade est placé sur un lit Stryker qui facilite les soins et la mobilisation. L'ablation du drain thoracique se fait au 4ème jour. Le corset plâtré de maintien est confectionné au 15ème jour. Un traitement d'héparinate de calcium en injection sous-cutanée toutes les douze heures est instauré dès l'ablation du drain pleural et se poursuit pendant trois semaines.

- Complications pulmonaires : 1 cas

- Observation n° 15 : B... Florenzo : Cyphose dorsale 94°, au 4ème jour postopératoire, hémopneumothorax avec drainage thoracique durant 10 jours. Fistule entre la dure-mère et la plèvre : épanchement de LCR devenant septique. Antibiothérapie. Ablation du drain au 25ème jour. Pas de séquelles.

- Complications neurologiques : 1 cas

- Observation n° 4 : J... Martine : Cyphoscoliose 141° : paraplégie postopératoire par complément d'élongation, ajouté durant l'anesthésie en fin d'intervention. Récupération très lente.

Dans les 5 autres observations de greffe antérieure par voie thoracique, les suites opératoires ont été simples.

D - LA SEQUENCE THERAPEUTIQUE

Le déroulement du traitement chirurgical des scolioses majeures n'est pas le même dans tous les cas : il dépend de la réduction obtenue par l'élongation pré-opératoire et de la composante cyphotique de la déformation.

1°) Premier cas : Instrumentation postérieure et fusion (5 observations)

La réduction obtenue par l'élongation pré-opératoire est satisfaisante. L'intervention se déroule en un seul temps chirurgical postérieur. L'instrumentation postérieure se fait avec une ou deux tringles de Harrington placées dans la concavité. L'élongation peropératoire permet

permet d'augmenter la réduction : les troubles neurologiques peropératoires sont plus fréquents si on dépasse de 10° la meilleure réduction obtenue par les corsets plâtrés d'élongation.

Un cas particulier : obs. n° 13 : M... Jacqueline : Cyphose 112°. Instrumentation postérieure et fusion. Paraplégie à la 24ème heure. Reprise chirurgicale et ablation des greffons à la 48ème heure.

2°) Deuxième cas : Deux temps chirurgicaux postérieurs

La déformation est irréductible et l'intervention nécessite deux temps : 6 observations.

a) Un premier temps

Libération vertébrale, résections costales avec souvent ostéotomies spinales postérieures, avec ou sans instrumentation provisoire.

b) Un deuxième temps

Complément de réduction, instrumentation postérieure et fusion.

c) Entre ces deux temps

Le complément de réduction est obtenu par une élongation progressive.

3°) Troisième cas : Cyphoses pures et cyphoscolioses (5 observations)

On est amené à pratiquer deux temps chirurgicaux : une fusion postérieure et une arthrodèse par voie antérieure trans-thoracique : la durée moyenne entre les deux interventions est de 2 mois 20 jours (25 jours à 210 jours).

4°) Quatrième cas : La séquence thérapeutique est de 3 temps chirurgicaux (2 observations)

Deux temps par voie postérieure suivis d'une arthrodèse antérieure par voie trans-thoracique.

— CHAPITRE 11 —

CONDUITE DE L'ANESTHESIE GENERALE
POUR LE CONTROLE DE LA FONCTION MEDULLAIRE

Au 1er janvier 1976, nous comptons 493 contrôles de la fonction médullaire per-opératoire. L'Anesthésie Générale est souvent difficile chez ces malades, fragiles, hypotrophiques et insuffisants respiratoires. L'utilisation d'une faible posologie de drogues anesthésiques favorise le réveil transitoire avec possibilité de contrôle de la fonction médullaire. Nous envisagerons successivement :

1. La préparation
2. L'anesthésie générale
 - a) conduite globale
 - b) technique du réveil per-opératoire
3. Le réveil
4. Les complications

1°) La préparation

Elle est très importante chez ces malades ayant une capacité vitale parfois inférieure à 1 litre : chez les adultes la plus basse étant de 0,5 litre et la capacité vitale moyenne de 1,1 litre. Une rééducation respiratoire quotidienne assouplit le thorax ; on insiste particulièrement sur l'expiration active. Depuis un an, les kinésithérapeutes utilisent des respirateurs à pression positive. Un contrôle spirométrique régulier mesure l'amélioration de la ventilation et le malade est encouragé à poursuivre cette préparation.

Nos malades ont systématiquement un examen cardiologique (Docteur DALLOZ). Dans certains cas, un cathétérisme intra-cardiaque permet de vérifier l'existence d'une surcharge droite avec hypertension artérielle pulmonaire.

L'examen neurologique est fréquemment répété (Docteur BOULLIAT) pour surveiller l'évolution des troubles médullaires.

Chez ces malades, anxieux et inquiets, un entretien paraît nécessaire. Le processus de l'étape opératoire depuis la mise à jeun la veille au soir, l'horaire de la prémédication, la façon de les endormir, jusqu'à leur transfert en salle de réveil, sont expliqués le plus simplement possible. Les malades sont avertis de la présence possible au réveil d'une sonde d'intubation et d'une sonde gastrique. La mise en confiance est favorisée, par la franchise du dialogue. Le déroulement des deux jours postopératoires est commenté : la reprise progressive des boissons pourra s'effectuer dès le lendemain et le début de l'alimentation le surlendemain, tout en maintenant une perfusion ces deux jours pour assurer une hydratation correcte, apporter suffisamment de calories, d'électrolytes, et les

thérapeutiques complémentaires ; parfois une transfusion de purée de globules rouges pour assurer un apport protéique indispensable à une cicatrisation correcte et permettre une oxygénation tissulaire suffisante.

La prémédication, assez légère, est injectée après la prise du pouls et de la tension artérielle systématiquement, une heure avant l'induction de l'anesthésie générale.

. Elle est composée de :

- ALIMEMAZINE
- PROCALMADIOL
- ATROPINE : 1/4 mg si le pouls est inférieur à 100
1/2 mg si le pouls est supérieur à 100

. On ajoute parfois du DIAZEPAM, de la PENTAZOCINE par demi-ampoule, suivant le poids et les résultats de l'épreuve fonctionnelle respiratoire. On s'abstient de ces deux produits si la restriction ventilatoire est importante.

2°) L'Anesthésie Générale (2, 8, 23, 31, 33)

a) Conduite

Le narcotique intra-veineux et les myorésolutifs ne sont utilisés qu'à l'induction. En effet, pour que le contrôle de motricité puisse s'effectuer sans difficulté au bout d'une heure, parfois 2 ou 3 heures après l'induction, toute réinjection de ces drogues est évitée : c'est un principe déterminé. Avant l'anesthésie générale, la tension artérielle est contrôlée.

Comme narcotique, le VIADRIL, sans effet dépresseur respiratoire, ni cardio-vasculaire est souvent utilisé à faibles doses : 250 mg, 375 mg ou 500 mg compte tenu de la lenteur de son élimination. Ce produit est injecté directement à la seringue dilué dans 20 cc d'eau distillée. Les électrodes pour le monitoring sont fixées et lorsque le malade a perdu connaissance, on introduit une sonde d'aspiration gastrique.

La narcose est souvent complétée par du PENTOTHAL, préparé avec de très faibles dilutions (0, 25 g ou souvent 0,12 g dans 20 cc d'eau distillée) : 0,06 g suffit le plus souvent. Dans les cas où le système veineux est peu apparent aux membres supérieurs, l'ALFATESINE provoque une vasodilatation périphérique.

L'intubation trachéale des malades est parfois gênée par la déviation de la tête ou le port d'un halo crânien ou un bombement anormal de la paroi thoracique antérieure. Pour faciliter ce geste, la SUCCINYL-CHOLINE est choisie en premier lieu pour la rapidité de son élimination. L'intubation est orale (10 observations) ou nasotrachéale (6 observations) si on envisage une ventilation mécanique postopératoire en raison d'une capacité vitale très diminuée.

Dès que le malade a repris sa ventilation spontanée, on utilise en l'absence d'atteinte poliomyélitique, un pachycurare : l'ALLOFERINE a remplacé avec avantage depuis quelques années la GALLAMINE.

L'induction est complétée par des doses minimales de PHENOPERIDINE et si la tension artérielle est supérieure à 10, le DROPERIDOL par 5 mg est utilisé soit en intra-veineux direct, soit dans la perfusion de sérum glucosé.

Le malade est placé en respiration artificielle au moyen d'un respirateur volumétrique SF4. On veille à ne pas hyperventiler ces malades accoutumés à vivre avec une PCO₂ élevée. Les données de l'épreuve fonctionnelle respiratoire et des gaz du sang permettent de les adapter le mieux possible au respirateur.

Approximativement 3/4 d'heure s'écoulent entre l'injection intra-veineuse de narcotique et l'incision de la peau au niveau de la colonne vertébrale.

Parfois, on met une mentonnière pour la traction dans les cas où le malade n'a pas de halo crânien.

L'installation du malade en position ventrale sur la table de HALL demande beaucoup d'attention : les supports de RELTON et HALL doivent être correctement placés : on évite ainsi l'augmentation de pression veineuse dans le système cave inférieur ; la perte sanguine est diminuée, la ventilation est meilleure car l'abdomen est libéré de toutes contraintes ; la table de HALL permet d'assurer surtout un jeu diaphragmatique correct ; la pointe du coeur ne doit pas être au niveau du bord du coussin supérieur gauche.

Pour les membres inférieurs, on s'assurera qu'il n'y ait aucune cyanose.

Pendant la mise en place des clous au niveau des ailes iliaques, on recherche trois voies d'abord veineux par sécurité :

- 1'une étant utilisée pour le sérum glucosé 15 % avec tubulure comportant un robinet à 3 voies ; 250 cc de sérum servant de véhicule pour toute l'intervention et auquel on adjoint du PRIMPERAN, CELESTENE, 1/2 CALCIUM, 4 DICYNONE, 1 HYDERGINE.
- une autre pour le sang, sachant que pour toute intervention vertébrale, il faut : 2 purées de globules rouges, 2 flacons de 450 cc de sang, 2 flacons de 250 cc de sang.
- et une autre voie pour perfuser du RHEOMACRODEX ou du sang au cas où l'hémorragie serait très importante (l'hémorragie moyenne étant de 1,1 l ou 1,2 l pour les scolioses majeures).

Pour l'entretien de l'anesthésie générale et pour que le malade ne lutte pas contre la machine, on adjoint un analgésique : la PHENOPERIDINE ayant remplacé depuis quelques années le PALFIUM, avec des réinjec-

tions à doses filées. La faible consommation de drogues anesthésiques per-opératoires est souvent surprenante : une seringue de 2 milligrammes de PHENOPERIDINE étant préparée diluée dans 20 cc et n'étant pas toujours utilisée complètement durant une anesthésie de quatre heures.

Si l'état cardiaque le permet et si la fonction hépatique est correcte, une concentration de protoxyde d'azote légèrement supérieure à celle de l'oxygène est parfois utilisée.

b) Technique du réveil per-opératoire (41)

Lorsque le contrôle du fonctionnement médullaire est demandé par le chirurgien, on arrête tout apport de protoxyde d'azote, le respirateur est alors alimenté par de l'oxygène et de l'air. En général, cinq minutes après l'arrêt du protoxyde d'azote, on parvient à un réveil partiel se manifestant par des mouvements des mains, des avant-bras et des bras, suivis assez rapidement par des mouvements des membres inférieurs.

Parfois, le mouvement des membres inférieurs est le premier à apparaître, il faut donc qu'une personne surveille les pieds.

Au cas où la réponse est un peu lente à se manifester (peut-être par surdosage anesthésique), on provoque une excitation cutanée au niveau de la plante des pieds.

Plusieurs fois, on a remarqué une absence de réponse à toute stimulation mécanique ; en revanche on obtenait la mobilisation volontaire des pieds au simple commandement.

Enfin en l'absence de toute réponse à ces divers stimuli, nous avons eu recours deux fois à un mécanisme réflexe par le moyen d'une sonde d'aspiration introduite dans la sonde trachéale en place, pour vérifier si on obtenait une contraction des muscles de l'abdomen.

Si le chirurgien veut d'autres contrôles successifs, 1/4 d'heure ou 1/2 heure après, on utilise l'HALOTHANE. Cet anesthésique inhalé en peu de temps, permet le réendormissement du malade qui risquerait de trop s'agiter sur la table.

Si le 2ème contrôle est prévu 1/2 heure après, nous réinjectons 2 cc de PHENOPERIDINE qui, avec la dilution préparée, correspond à une très faible posologie.

3°) Le réveil

En salle de réveil, le malade est surveillé en permanence par un personnel paramédical entraîné. Trois malades ont été maintenus sous ventilation assistée durant quelques heures (obs. n° 1, 7 et 10). Trois malades ont été ventilés 24 heures : pour la ventilation postopératoire, nous utilisons un Celog alimenté par un mélange d'air et d'oxygène avec humidificateur.

Si cette assistance respiratoire doit être poursuivie plus de 24 heures, le malade est transféré dans un service d'insuffisants respiratoires.

4°) Les complications

Le réveil per-opératoire est pratiqué systématiquement dans tous les cas de traitement chirurgical d'une scoliose, quelle que soit l'angulation. Sur les 493 réveils per-opératoires pratiqués au centre depuis le 2 novembre 1970, nous ne notons aucune complication durant l'anesthésie. Un seul malade a le souvenir du réveil per-opératoire mais il n'existe aucun cas de névrose traumatique à type d'anxiété et d'irritabilité (32). On a constaté cependant lorsque les réveils per-opératoires sont plus nombreux, une augmentation de l'hémorragie en fin d'intervention - ceci sans doute en relation avec une insuffisance d'analgésie.

En conclusion, cette méthode semble apporter au cours de toutes interventions sur le rachis une possibilité de contrôle simple de la fonction médullaire permettant en cas de troubles moteurs un geste immédiat de libération avec l'ablation du matériel, ou une surveillance plus attentive des suites opératoires.

— CHAPITRE III —

PRESENTATION DES 16 OBSERVATIONS

Ce chapitre comporte la description clinique détaillée des 16 malades qui ont présenté des troubles moteurs lors des contrôles de motricité per-opératoire.

Tous ces malades ont été ventilés en per-opératoire avec un SF4. La ventilation assistée postopératoire est assurée par un Celog, alimenté par un mélange d'air et d'O2.

OBSERVATION N° 1

G... Monique : Cyphoscoliose idiopathique PE : 182° ; CV = 0,9 l.
 A 20 ans : Instrumentation post. ; FM = 0 en per-opératoire ; A 20 ans
 7 mois, instrumentation post. et fusion : FM = 5 per-opératoire ; dernier
 contrôle : 22 ans, PE : 123° , FM = 5.

Sujet féminin. Scoliose idiopathique découverte à l'âge de 4 mois.
 Coquille plâtrée postérieure jusqu'à l'âge de 16 mois. A 4 ans, aggrava-
 tion de la scoliose : lit plâtré et décubitus partiel jusqu'à l'âge de
 13 ans.

Vue à l'âge de 20 ans : Cyphoscoliose dorso-lombaire gauche D5 L1 :
 face : 134° ; PE : 182° (OAG : 45°). Hypotrophie : taille 143 cm ; poids :
 36 kg ; CV : 0,9 l. Dyspnée d'effort. Alcalose respiratoire : pH : 7,45 ;
 hypoxie : PO2 77 mm Hg ; normocapnie PCO2 : 34,5 mm Hg. Saturation O2 :
 95 %. Examen neurologique : FM = 5.

Plâtre d'élongation : 60 jours, l'angle est ramené à 153° en PE
 ($- 29^{\circ}$) ; taille 150 cm (+ 7 cm).

Mise en place d'un halo crânien en pré-opératoire.

Le 3.5.71 : 20 ans 3 mois : instrumentation postérieure (Dr STA-
 GNARA) : Traction iliaque et crânienne. Résection de 3 côtes et de
 3 transverses. 2 tringles de Harrington. 5 crans d'élongation. 5 contrôles
 de motricité.

- 1°) FM = 0 après 15 minutes de motricité volontaire des membres
 supérieurs, on n'obtient aucun mouvement des M.I. : ablation
 du matériel.
- 2°) FM = 5 (5 minutes d'attente).
- 3°) Remise en place des deux tringles : 4 crans d'élongation :
 FM = 5.
- 4°) Contrôle de sécurité : FM = 0.
- 5°) Seconde ablation de matériel ; FM = 5 (5 minutes d'attente).
 Gain angulaire opératoire : 0° .

A.G. : Dr VAUZELLE : Hypotension à 7 après la prémédication
 (1/2 Equanil 200 + 1/4 Atropine), AG durant 4 h 50. Position ventrale.
 Intubation naso-trachéale. TA stable entre 3 et 11. Hémorragie évaluée
 à 1000 cc. Ventilation assistée per-opératoire avec un SF4 et postopéra-
 toire immédiate pendant 60 minutes. En salle de réveil FM = 5. Surveil-

lance rigoureuse de la TA. Extubation à la 1ère heure postopératoire.

Période intermédiaire : Elongation avec traction suspension pendant 5 mois (traction maximum 30 kg) : l'angle est ramené en PE à 121° ($- 32^{\circ}$). Taille 154 cm (+ 4 cm) ; CV : 1,3 l (+ 0,4 l).

Le 27.9.1971 : 20 ans 7 mois : Instrumentation postérieure et fusion (Dr STAGNARA). Traction iliaque et crânienne. Décortication. 2 tringles de Harrington dont une galbée à la forme de la cyphose. Elongation : 2 crans. Arthrodèse avec prélèvement d'os iliaque droit.

- un contrôle de motricité : FM = 5.

- gain angulaire opératoire : 11° .

A.G. : Dr VAUZELLE : durant 4 heures. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. TA stable. Hémorragie évaluée à 1700 cc. A l'extubation, bonne ventilation spontanée. Erythème diffus en postopératoire immédiat (Célestène IVD).

Dernier contrôle au centre : 22 ans, 18 mois après la dernière intervention, l'angle en PE est à 123° . Taille = 151 cm ; CV : 1 l.

Gain angulaire : 59°

taille : + 8 cm

CV : + 100 cc

(pré-op.) FM 5 → FM 5 (post-op.).

...

OBSERVATION N° 2

*S... Danielle : Cyphoscoliose congénitale PE : 183° ; CV = 0,5 l.
21 ans 7 mois : ostéotomies et instrumentation post. : FM = 0 à gauche.
21 ans 10 mois : instrumentation post. et fusion : FM = 5 ; Dernier contrôle : 25 ans ; PE = 99° ; FM = 5.*

Sujet féminin. Scoliose congénitale. Prématurée à 7 mois. Découverte de la scoliose vers l'âge de 10 mois. A 5 ans, traitement orthopédique avec rééducation vertébrale. Aggravation vers l'âge de 10 ans. Port continu d'un lombostat.

Vue à l'âge de 20 ans : Cyphoscoliose dorsale gauche D3 D12 : face : 170° ; PE : 183° (OAG : 45°). Hypotrophie : Taille : 128 cm ; poids : 31 kg ; dyspnée d'effort. A l'EFR d'entrée : importante restriction ventilatoire externe : CV : 0,5 l ; VC : 0,2 l ; FV : 24 ; hypoxie :

PO2 66 mm Hg ; normocapnie PCO2 : 38,5 mm Hg ; pH : 7,43 ; Saturation O2 92,6 %. Examen neurologique : FM = 5.

Elongation modelante : 190 jours ; l'angle est ramené de face à 118° (- 52°) ; PE : 140° (- 43°) ; Taille : 140 cm (+ 12 cm) ; CV : 1 l (+ 0,5 l).

Le 9.9.1971 : 21 ans 7 mois : Ostéotomies et instrumentation postérieure (Dr STAGNARA). Traction iliaque et collier cervical. Résection de 8 côtes. 2 ostéotomies spinales postérieures. Une tringle de Harrington : élongation 3 crans et demi.

1°) Un contrôle de motricité : FM droite : 5
FM gauche : 0

On attend 10 minutes.

2°) Contrôle de motricité : FM gauche : 5

Le matériel est laissé en place.

Gain angulaire opératoire : 28°.

A.G. : Dr VAUZELLE : durant 3 h 15. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. TA stable. Hémorragie évaluée à 0,7 l. Petite brèche pleurale per-opératoire. A l'extubation, bonne ventilation spontanée. En salle de réveil surveillance stricte de la TA et de la respiration.

A la 24ème heure postopératoire : parésie du MIG. Signe de Babinski bilatéral. Sensibilité et sphincters normaux : FM = 4,5.

En un mois : amélioration progressive de la motricité volontaire, disparition du signe de Babinski.

Dans les suites opératoires : épanchement pleural séro-hématique et atélectasie pulmonaire. Guérison au 20ème jour.

Période intermédiaire : Traction suspension pendant 68 jours, l'angle est ramené de face à 80° (- 10°), en PE : 105° (- 7°). Taille : 146 cm (+ 6 cm) ; CV : 0,8 (- 0,2 l).

Le 2.12.1971 : 21 ans 10 mois : Instrumentation postérieure et fusion (Dr STAGNARA). Traction iliaque et crânienne. Décortication ; 2 tringles de Harrington. Elongation limitée volontairement. Arthrodèse avec prélèvement d'os iliaque droit.

- un contrôle de motricité : FM = 5.

- gain angulaire opératoire : 8°.

A.G. : Dr VAUZELLE : durant 4 heures. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. TA stable. Hémorragie évaluée à 1,5 litre. A l'extubation, bonne ventilation spontanée.

Dernier contrôle au centre : 25 ans, 3 ans après la dernière intervention, l'angle de face est à 85° . PE : 99° . Taille : 143,5 cm ; CV : 1 l.

Gain angulaire : 85°

taille : + 15,5 cm

CV : + 0,5 l

FM : 5 → FM : 5

...

OBSERVATION N° 3

S... Edith : Cyphoscoliose par méga-spondylodysplasie. PE : 195° ; CV : 1,6 l. A 24 ans 3 mois : ostéotomies et instrumentation post. FM = 0 à gauche. Dernier contrôle au centre : 26 ans 4 mois : PE : 170° ; FM : 4,5.

Sujet féminin. Scoliose par méga-spondylodysplasie (13). Découverte à l'âge de 3 ans. De 3 à 11 ans, coquille plâtrée postérieure. A l'âge de 6 ans, corset orthopédique de maintien. Aggravation progressive de la scoliose pendant la croissance.

Vue à l'âge de 24 ans : Cyphoscoliose dorso-lombaire droite D6 L1 : face 172° ; PE : 195° ; Taille : 148 cm. Poids : 52 kg ; Dyspnée d'effort ; A l'EFR d'entrée, importante restriction ventilatoire externe : CV : 1,6 l ; Vc : 0,4 ; FV : 28. Hypoxie : PO2 : 44,5 mm Hg ; Normocapnie : PCO2 : 41 mm Hg ; pH : 7,34. Saturation O2 : 77 %. Examen neurologique : FM = 5.

Plâtre d'élongation non supporté (syndrome dépressif).

Halo-hoop (broches trans-iliaques) : 50 jours.

Le 20.6.1972 : 24 ans 3 mois : Ostéotomies et instrumentation postérieure (Dr STAGNARA). Traction iliaque et crânienne. 5 ostéotomies spinales postérieures à travers un matériel osseux de 1 à 3 cm d'épaisseur. Résection de 5 côtes. Une tringle de Harrington (coudée). Elongation 4 crans. 4 contrôles de motricité.

- 2 heures après l'induction anesthésique : FM = 5

- 2 heures 40 minutes après l'induction anesthésique : FM = 5

- 3 heures 50 minutes après l'induction anesthésique : FM = 0

Après 5 minutes d'attente, on décide l'ablation du matériel.

- 4 heures après l'induction anesthésique, malade en décubitus dorsal : FM droite = 5
FM gauche = 0

- gain angulaire global : 13° .

A.G. : Dr VAUZELLE : durant 4 h 40. Position ventrale. Intubation naso-trachéale. TA stable. Hémorragie évaluée à 800 cc. Ventilation assistée postopératoire. En salle de réveil, surveillance stricte de la TA et de la respiration. Extubation à la 24ème heure postopératoire.

A la 24ème heure post-op. : FM droite = 5
FM gauche = 4

Signe de Babinski bilatéral et paralysie du MSD.

Au 5ème jour : régression de la paralysie MSD . Syndrome de BROWN-SEQUARD : troubles de la sensibilité du MID et hyper-réflexivité du MIG. Marche possible en cadre.

Au 2ème mois : baisse de l'état général. Escarres multiples. Ablation du halo-hoop.

Traction suspension : 45 jours, l'angle est ramené en PE à 170° (- 25°) ; Taille 153 cm (+ 5 cm) ; CV 1,9 l (+ 0,3 l).

Dernier contrôle au centre : 26 ans 4 mois : Deux ans après l'intervention vertébrale, l'angle de face est à 160° ; PE : 170° ; Taille : 153 cm ; Poids : 55 kg ; CV : 1,9 l.

La marche est normale ; il persiste une fatigabilité du MIG, un signe de Babinski gauche, et une hypoesthésie de tout l'hémicorps droit remontant jusqu'en D3 D4.

Gain angulaire : 25°

Taille : + 5 cm

Poids : + 3 kg

CV : + 300 cc

FM : 5 → FM : 4,5

· · ·

OBSERVATION N° 4

J... Martine : Cyphoscoliose par neurofibromatose ; PE : 141° ; CV : 1,1 l. 13 ans 9 mois : ostéotomies, instrumentation postérieure et fusion : FM : 5 ; 13 ans 10 mois : arthrodèse antérieure : FM = 2. Dernier contrôle : 18 ans ; FM = 5. Gain angulaire face : 37°.

Sujet féminin. Neurofibromatose de Recklinghausen. Scoliose apparue à l'âge de 3 ans. Traitement orthopédique avec plâtre d'Abbott et corset plexidur jusqu'à l'âge de 12 ans. A 12 ans scoliose dorsale gauche

D5-D9 53° face. Intervention de Harrington (hors du centre). 13 ans 3 mois : rupture de tringle et aggravation en cyphose.

Vue à l'âge de 13 ans 6 mois : Cyphoscoliose dorsale gauche D5-D9 face 87°, PE 141° (oblique antérieur gauche 70°). CV 1,1 litre (48 % de la capacité théorique). Taille 141 cm. Poids 45 kg. Dyspnée d'effort avec diminution de la CV de 500 cc en deux ans. Angulation de la tringle rompue : 42°.

Examen neurologique : FM = 5.

Hypoesthésie en bande radiculaire au niveau des racines D4-D5.

Elongation modelante 40 jours. L'angle est ramené de face 57° (- 30°) et en PE 112° (- 29°). CV 1,5 l (+ 400 cc). Taille 147 cm (+ 6 cm). Angle de la tringle 26°.

Le 6.6.72 : 13 ans 9 mois : ostéotomies spinales postérieures - Instrumentation postérieure et fusion (Dr STAGNARA). Traction iliaque et crânienne (halo). Mise en évidence d'une volumineuse méningocèle. Décortication. 7 ostéotomies spinales postérieures. Exérèse de la tringle cassée. Tringle de Harrington (bi-coudée). Elongation 4 crans. Arthrodèse avec os iliaque.

- 2 heures après l'induction : 1er contrôle : FM = 5

- 2 heures 40 minutes après l'induction : 2ème contrôle : FM = 5.

Gain angulaire global face : 87° - 49° = 38°

Gain angulaire opératoire : 57° - 49° = 8°

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 heures. Intubation oro-trachéale. TA stable à 9. Hémorragie évaluée à 1000 cc. Au réveil, bonne ventilation spontanée. FM = 5.

- A la 24ème heure : FM = 5.

Période intermédiaire : élongation avec halo crânien et ceinture plâtrée pelvienne. Au 23ème jour postopératoire, l'angle de la scoliose mesure de face 51° (face global = + 36°), PE 86° (face global = + 55°), le profil est de 72°.

Le 6.7.72 : 13 ans 10 mois : arthrodèse par voie antérieure thoracique droite (Dr STAGNARA) (Dr DÉPLACÉ). Table orthopédique, traction halo crânienne sur ceinture plâtrée pelvienne. Thoracotomie par la 6ème côte. 2 tranchées de part et d'autre de la cyphose. Prélèvement tibial 10 cm à gauche. Encastrement du greffon. Pas de contrôle de motricité per-opératoire (car on n'a pas cherché de réduction supplémentaire).

AG (Dr VAUZELLE) durant 5 h 30. Intubation oro-trachéale. TA stable à 9. Hémorragie évaluée à 500 cc. Au réveil, bonne ventilation spontanée. Pas de motricité des M.I. au réveil, conservation de la sensibilité tactile jusqu'aux orteils inclus. FM = 2.

Traitement : Praxilène + Hydergine - Surveillance stricte de sa TA.

- Ala 24ème heure : pas de récupération ; indication d'O2 hyper-

bare à l'hôpital de la Croix-Rousse.

On s'apercevra deux semaines plus tard qu'un supplément d'élongation a été appliqué par le système halo sur ceinture pelvienne en fin d'anesthésie générale, ce qui a provoqué des troubles médullaires et phréniques.

- Au 24ème jour changement de plâtre.

FM gauche = 5

FM droite = 1

Reste anoxique par paralysie diaphragmatique.

- 75ème jour post greffe antérieure âgée de 14 ans 2 mois, l'angle de la scoliose mesure de face 46° (gain global : 41°), PE : 86° (gain global 55°) ; la cyphose est de 74° (perte de 2°). Taille 149,5 cm (+ 8,5cm) CV 0,8 litre (corset plâtré).

FM gauche = 5

FM droite = 1

Mauvais contrôle du sphincter vésical et paralysie diaphragmatique bilatérale.

- Au 3ème mois postopératoire, nouvelle hospitalisation à l'hôpital de la Croix-Rousse pour une décompensation respiratoire par pneumopathie aiguë de la base gauche.

- Au 4ème mois postopératoire, corset plâtré de maintien. Face 50° (gain global 37°), PE 70° (gain global 71°). Profil 65° (gain global 7°). Taille 149,5 cm (+ 8,5). CV 0,8 litre.

FM = 3 : il n'existe plus de troubles sphinctériens. Marche difficile mais possible sans canne.

- Au 13ème mois : ablation de corset de maintien.

FM = 3. Signe de Babinski bilatéral. Hypoesthésie du MIG.

EMG Dr Boulliat : jambier antérieur droit. Le déficit est dû à une atteinte du 1er neurone moteur.

Dernier contrôle au Centre âgée de 18 ans : 4 ans après le Harrington et la greffe antérieure. Face = 50° .

Rupture de tringle tête-bêche à la partie habituelle sans angulation. FM = 4,5. Plus de cannes ; peut faire 1 km. Signe de Babinski net à droite. Garde un peu de spasticité. La marche sur place se fait avec un léger steppage, mais Trendelenbourg 2 à droite.

Gain angulaire : 37° (face)

taille : + 9 cm

poids : + 4,4 kg

CV : + 1,1 l.

OBSERVATION N° 5

G... Danielle : Scoliose poliomyélitique : PE : 105° ; LV : 1,7. Interventions multiples sur le rachis : A 12 ans, arthrodèse vertébrale postérieure. A 18 ans : ostéotomies, instrumentation post. et fusion. A 22 ans, intervention identique : FM = 0 à droite. A 23 ans, arthrodèse antérieure. Dernier contrôle à 24 ans : FM = 4. PE : 72°.

Sujet féminin. Scoliose poliomyélitique. Découverte à l'âge de 18 mois. Coquille plâtrée postérieure et décubitus jusqu'à l'âge de 4 ans. De 4 à 7 ans, corset cuir de maintien. Rééducation vertébrale et balnéothérapie.

Vue à l'âge de 9 ans : Scoliose dorso-lombaire droite. D9-L3. Face 73°. CV 65 % de la valeur théorique. Examen neurologique. FM = 4,5. Marche possible avec un steppage à gauche.

- Le 1.3.1960 : 9 ans : Lambrinudi gauche (Dr STAGNARA - Dr ROSSUET).

- Le 29.1.1963 : 12 ans : L'angle de face est à 67°.

Arthrodèse vertébrale postérieure (D8 - L3) (Dr STAGNARA). Greffe OVL. Suites simples.

- Le 10.3.1970 : 18 ans 7 mois. L'angle de face est à 61°, en PE 85°. CV 1,7 = 69 % de la valeur théorique. Taille 152 cm.

Ostéotomies, instrumentation postérieure et fusion (Dr STAGNARA) Position ventrale. Découverte d'une arthrodèse très massive sur la convexité. Trous de conjugaison larges et superficiels. Blessure de la dure-mère en rugineant le niveau non recouvert par l'arthrodèse. Suture à la soie. Deux ostéotomies spinales postérieures. Une tringle de Harrington (D9-L5) : élongation 3 crans. Arthrodèse avec prélèvement crête iliaque droite fibreuse.

A.G. (Dr TERRISSE) : Pas de contrôle de motricité.

- A la 24ème heure postopératoire, parésie du MID avec troubles de la sensibilité des 2 MI.

- Au 3ème jour : A droite réponse motrice faible,
signe de Babinski.

A gauche motricité normale.

Diminution des troubles de la sensibilité.

- Au 9ème jour : Persistance du signe de Babinski à droite et d'une impotence du MID en-dessous du genou.

- Au 11ème mois postopératoire, corset orthopédique de maintien. L'angle de face reste à 61°, en PE 80° (- 5°). Taille 151 cm (perte de 1 cm). Poids 44 kg. CV 1,3 (- 400 cc, en corset).

Examen neurologique : signe de Babinski à droite. Marche un kilomètre avec une canne à droite. Avant l'intervention de redressement, la malade marchait un kilomètre sans canne.

FM = 4.

A l'âge de 22 ans 2 mois : l'angle de la scoliose, de face, est à 72° (+ 11°) en PE 105° (+ 25°). Taille 145 cm (perte de 6 cm). Poids 40 kg. CV 1,7. FM = 4. Perte de taille de 6 cm en 2 ans 3 mois. Aggravation des angulations → reprise chirurgicale.

Elongation modelante 30 jours : réductibilité minime.

Le 25.6.1973 : 22 ans 3 mois. Ostéotomies. Instrumentation postérieure et fusion (DR STAGNARA). Traction iliaque et collier cervical. Découverte de l'ancienne greffe qui s'est infléchi. Deux ostéotomies spinales postérieures. Une tringle de Knodt (compression). Une tringle de Harrington (D8-L5). Elongation minime. Arthrodèse avec prélèvement crête iliaque gauche.

Deux contrôles de motricité per-opératoires :

1°) FM gauche = 5
FM droite = 0

10 minutes plus tard, après l'ablation de la composante d'élongation.

2°) FM gauche = 5
FM droite = 0 (les orteils bougent légèrement).

On laisse en place le matériel d'élongation et de compression car, malgré l'ablation de l'élongation, la fonction médullaire droite reste nulle ou presque.

Gain angulaire opératoire = 17° .

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 h 20. Position ventrale. Intubation naso-trachéale. Ventilation assistée per-opératoire. TA stable. Hémorragie évaluée à 1,250 cc. Ventilation assistée postopératoire durant 3 heures. En salle de réveil, surveillance stricte de la TA du pouls et de la respiration.

- A la 6ème heure postopératoire, la motricité des deux pieds est obtenue. Maintien plâtré durant 3 mois en postopératoire.

Le 9.1.1974 : 22 ans 11 mois : Arthrodèse par voie antérieure thoraco-phréno-lombaire gauche (Dr STAGNARA - Dr CAMPO).

Position latérale droite. Thoracophrénotomie (10ème espace). Les corps vertébraux sont atrophiques. Ligature de 3 groupes vasculaires lombaires et deux intercostales sur le diaphragme. Mortaise. Encastrement d'un segment tibial droit et de segments costaux. Prélèvement de la partie antérieure de l'aile iliaque gauche et de la crête iliaque pour terminer le comblement.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 5 h 15. Intubation oro-trachéale. Ventilation assistée per-opératoire. TA stable, hémorragie évaluée à 1600 cc. A l'extubation, bonne ventilation spontanée.

Dernier contrôle au Centre : 24 ans 6 mois : Corset de maintien. L'angle en PE est à 72° (- 33°). Taille 152,5 cm (+ 1/2 cm). CV 1,2 1 en

corset.

Gain angulaire : 33°

taille : + 0,5 cm

CV : - 500 cc (corset)

FM = 4 → FM = 4

- En 1969 : marche possible sans canne.

- En 1970 : Le contrôle de motricité n'est pas encore pratiqué ; lors de l'intervention de redressement : traumatisme médullaire et radiculaire entraînant dans les suites une monoparésie du MID. La marche se fait avec une canne à droite.

- En septembre 1975, 1 an et 9 mois après l'arthrodèse antérieure, la marche se fait avec 2 cannes (surtout par sécurité).

Peut marcher 50 mètres sans cannes. Abandonne ses cannes à l'intérieur.

..

OBSERVATION N° 6

B... Jean-Jacques : Scoliose idiopathique : PE 144° ; CV : 2 l.

24 ans : Instrumentation post. et fusion : FM per-op. : 0. Dernier contrôle : 26 ans 4 mois : PE : 110° ; FM = 5.

Sujet masculin. Scoliose idiopathique, découverte à l'âge de 14 ans. Aggravation progressive jusqu'à l'âge de 18 ans.

Vu à l'âge de 23 ans 8 mois : Scoliose dorsale droite D6-D12 :
PE : 144° (OAD 50°). Taille : 158 cm. Poids : 49,5 kg. CV : 2 l. Dyspnée d'effort. Examen neurologique : FM = 5.

Elongation par halo crânien sur ceinture plâtrée pelvienne :
130 jours ; l'angle est ramené en PE à 110° ($- 34^\circ$). Taille 168 cm (+ 10cm). CV : 2,4 l (+ 0,4 l).

Le 2.7.1973 : 24 ans : Instrumentation postérieure et fusion
(Dr JOUVINROUX). Traction iliaque et crânienne. Décortication, deux tringles de Harrington (D4-L4 et D6-D12). Arthrodèse avec prélèvement aile iliaque droite.

- Un contrôle de motricité : FM = 0 (bien que le malade bougeait les MS à la commande),
- Gain angulaire opératoire : 22° ,
- Matériel laissé en place.

A.G. : Dr VAUZELLE : durant 3 heures. Position ventrale. Intubation naso-trachéale. Hémorragie évaluée à 1100 cc. TA stable. Episode de bradycardie à 60, une heure après l'induction anesthésique cédant à une transfusion rapide. Ventilation assistée postopératoire. En salle de réveil, surveillance stricte de la TA, du pouls, de la respiration. Administration d'oxygène et de vaso-dilatateurs.

- 1ère heure postopératoire : FM = 5.
- 24ème heure " : Extubation.
- 3ème jour " : Dilatation gastrique : suites simples.
- 10ème jour " : Désunion de la partie inférieure de la cicatrice.

Dernier contrôle au centre : 26 ans 4 mois : 2 ans 2 mois après l'intervention vertébrale : l'angle en PE est à 110°. Taille 165 cm. CV : 1,8 l.

Gain angulaire : 34°
 taille : + 7 cm
 CV : - 200 cc
 FM : 5 → FM : 5

..

OBSERVATION N° 7

*C... Maria : Cyphoscoliose congénitale : 175°. CV : 0,6 l.
 25 ans 9 mois, ostéotomies et instrumentation post. FM = 0 per-op.
 26 ans : Instrumentation post. et fusion : FM = 5.
 26 ans 4 mois : Arthrodèse antérieure. Dernier contrôle : 28 ans 3 mois :
 PE : 144°. FM = 5.*

Sujet féminin. Scoliose congénitale avec spina de L4-L5. Découverte à l'âge de 2 ans. De 2 à 8 ans, corsets orthopédiques discontinus. A 10 ans, aggravation de la scoliose. Dyspnée. A 23 ans (Florence) corset plâtré un mois : on contre indique à cette époque l'anesthésie générale en raison de l'état ventilatoire.

Vue à l'âge de 25 ans 3 mois : Cyphoscoliose dorsale droite D4-D11 : face 150°. PE 175° oblique antérieur droit 50°. Profil 164°. Taille 130 cm. Poids 31 kg. CV 0,6 l. Malade dépressive, angoissée. Dyspnée d'effort avec cyanose des lèvres et des extrémités.

Scintigraphie pulmonaire 25.2.73 : A droite diminution de la ventilation, et de la perfusion dans l'ensemble du champ pulmonaire surtout à la base.

A gauche : perfusion satisfaisante avec baisse de la ventilation au sommet.

A l'EFR d'entrée : CV 0,72. VC 0,16. FV 0,32. Restriction très importante de la ventilation externe. Hypoxie. PO₂ 75 mm Hg. Normocapnie PCO₂ 39 mm Hg. A l'ECG, axe électrique QRS 90°. Pas de signe de coeur pulmonaire chronique. A l'examen neurologique : diminution des réflexes tendineux. Aucun trouble moteur et sensitif. FM = 5.

Elongation avec halo crânien et ceinture plâtrée pelvienne :
120 jours (traction maximum 19 kg).

L'angle est ramené en PE à 153° (- 22°), profil 150° (- 14°).

Taille 141 cm (+ 11 cm). CV 1,6 l (+ 1 l).

Myélographie : images en étoiles sur plusieurs plans au niveau D6-D7.

Il existe d'autre part un spina bifida des dernières lombaires et un cône terminal se prolongeant par un filum.

Le 5.7.1973 : 25 ans 9 mois : Reste très hypotrophique, dépressive et insuffisance respiratoire (traitement Anafranil 25, Séresta 10 : 6 comprimés).

Ostéotomies et instrumentation postérieure (Dr STAGNARA) : Traction iliaque et crânienne (halo). Résection 6 côtes et 2 transverses.

4 ostéotomies spinales postérieures. Tringle de Harrington (coudée) :
5 crans d'élongation.
5 contrôles de motricité des MI.

Horaire

2 h après l'induction anesthésique 1er contrôle : FM = 5 motricité normale
2 h 20 après l'induction anesthésique 2e contrôle : à D. FM normale
à G. GM réponse faible
2 h 40 après l'induction anesthésique 3e contrôle : FM = 0 (motricité MS normale)
2 h 50 après l'induction anesthésique : ablation du matériel de Harrington
3 h 10 après l'induction anesthésique : FM = 5.

On s'assure après ablation du matériel que les 4 ostéotomies sont mobiles (on note en fin d'intervention un anus béant, hypotonique, en position anormale).

Gain angulaire opératoire : 43°
Gain angulaire global : 65°

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 heures. Position ventrale.

Intubation naso-trachéale. TA stable 10. Hémorragie évaluée à 1000 cc. Ventilation assistée per-opératoire et postopératoire immédiate avec un Celog. En salle de réveil FM à 5. Extubation le lendemain à 7 h. Traitement : Praxilène IM. Oxygénothérapie. Surveillance très rigoureuse de la tension artérielle.

A la 24ème heure : FM = 5.

Période intermédiaire : Elongation avec halo crânien et ceinture plâtrée pelvienne 80 jours. L'angle est ramené en PE à 103° ($- 72^{\circ}$). Profil 78° ($- 72^{\circ}$). Taille 143 cm (+ 12 cm). CV 1,4 l ($- 200$ cc). Prise de poids 5 kg. A l'ECG : bloc de branche droit incomplet et surcharge droite évoquant le début d'un coeur pulmonaire chronique.

Le 25.10.1973 : 26 ans : Instrumentation postérieure et fusion
(Dr STAGNARA).

Traction iliaque et crânienne. Décortication. Tringle de Harrington coudée : un cran d'élongation. Arthrodèse avec prélèvement os iliaque droit (difficile en raison d'un écartement des ailes iliaques). Pas de gain angulaire.

2 h 10 après l'induction : 1er contrôle : motricité normale.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 3 h 40. Position ventrale. Intubation naso-trachéale. TA stable 10. Hémorragie évaluée à 1300 cc. Ventilation assistée per-opératoire et postopératoire avec un Celog pendant 3 heures.

A la 24ème heure FM = 5.

Au 15ème jour, corset plâtré de maintien 110 jours.

PE D4-D11 = 140° ($- 35^{\circ}$). Profil 135° ($- 29^{\circ}$). Taille 142 cm (+ 12 cm). CV 1 litre : corset plâtré.

Le 6.2.1974 : 26 ans 4 mois : Arthrodèse par voie antérieure thoracique gauche (Dr STAGNARA, Dr CAMPO). Position latérale droite. Thoracotomie gauche (5e espace). Désinsertion partielle du diaphragme. Les corps vertébraux sont aplatis d'avant en arrière. Mortaise. Encastrement d'un segment de péroné et d'un segment costal. Un contrôle de motricité per-opératoire FM = 5.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 h 45. Intubation naso-trachéale. TA stable à 9. Hémorragie évaluée à 800 cc. Ventilation assistée per-opératoire et postopératoire immédiate avec un Celog pendant 3 heures. Maintien plâtré 6 mois.

Dernier contrôle 28 ans 3 mois : 2 ans 7 mois après l'intervention initiale. Corset orthopédique de maintien. D4-D11 en PE 144° . Taille 138,5 cm. CV 0,8 l (en corset). Poids 34 kg.

Gain angulaire : 30°

taille : + 3 cm

poids : + 3 kg

CV : + 200 cc (corset)

FM : 5 → FM : 5

OBSERVATION N° 8

*P... Marguerite : Scoliose iatrogène Face 121°. CV : 1,06 l.
 30 ans : Ostéotomies et instrumentation post. : FM = 0 à droite.
 30 ans 3 mois : instrumentation post. et fusion : FM à gauche = 5, à droite = 4.
 4. Dernier contrôle : 32 ans : Face : 96°. FM = 4,5.*

Sujet féminin. Scoliose par radiothérapie (neurinome médiastinal à l'âge de 9 ans) sur l'hémithorax gauche : doses totales 9800 rads ; scoliose découverte à l'âge de 10 ans. Aggravation lors de la poussée pubertaire. Décubitus en coquille plâtrée de 13 à 15 ans ; 28 ans : apparition d'une dyspnée ; 29 ans : douleurs au sommet de la courbure et de la gibbosité.

Vue à l'âge de 29 ans 6 mois : Scoliose dorsale gauche. D5-D4 : Face 121°. PE : 128° (OAG 30°). Taille 152 cm. Poids 45 kg. CV : 1,06 l. Scintigraphie pulmonaire (12.12.73) : fonction pulmonaire très inégale : ni ventilation, ni perfusion de la base gauche. Examen neurologique FM = 5.

Plâtre d'élongation : 90 jours. L'angle est ramené de face à 113° (- 8°). Taille 155,5 cm (+ 3,5 cm). CV = 1,1 l.

Le 20.3.1974 : 30 ans : Ostéotomies et instrumentation postérieure (Dr STAGNARA). Traction iliaque et collier cervical. Résection de 4 côtes. 8 ostéotomies spinales postérieures. Une tringle de Harrington (coudée) : élongation : plusieurs crans.

Un contrôle de motricité : FM gauche = 5
 FM droite = 0

On arrête l'élongation. Matériel laissé en place. Gain angulaire opératoire : 30° (face 83°).

A.G. : Dr VAUZELLE) : durant 4 h 30. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. TA stable à 10. Hémorragie évaluée à 700 cc. Au réveil, bonne ventilation spontanée : FM gauche = 5
 FM droite = réponse plus lente.

24ème heure postopératoire : FM gauche = 5
 FM droite = 2

48ème heure postopératoire : FM gauche = 2
 FM droite = 1

Indication d'oxygène hyperbare ; hospitalisation 10 jours à l'hôpital de la Croix-Rousse. 10 séances de caisson.

Au 11ème jour : retour au Centre : FM = 2,5 : récupération très progressive des mouvements volontaires, persistance d'une spasticité et de dysesthésies.

A 2 mois et demi : FM = 3 ; la malade est capable d'effectuer 30 pas environ sans canne.

Période intermédiaire : Elongation par halo-crânien et ceinture plâtrée pelvienne : 60 jours : face 95° ($+ 12^{\circ}$) ; PE : 97° . Taille 158,5 cm ($+ 3,5$ cm). CV : 1,25 l ($+ 150$ cc).

Le 20.6.1974 : 30 ans 3 mois : Instrumentation postérieure et fusion (Dr STAGNARA). Traction iliaque et crânienne. Décortication. Une tringle de Harrington (courte). 2 crans alternatifs sur chacune des tringles. Arthrodèse avec prélèvement os iliaque droit.

Gain opératoire : 5°

Un contrôle de motricité : 2 heures après l'induction anesthésique : FM gauche = 5
FM droite = réponse plus lente.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 3 h 30. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. TA stable entre 8 et 9. Hémorragie évaluée à 1200 cc. Au réveil, bonne ventilation spontanée.

24ème heure postopératoire : FM gauche = 5
FM droite = 4

1er mois postopératoire : marche possible avec une canne à gauche.

3ème mois : spasticité du MID à la fatigue.

Dernier contrôle au Centre : 32 ans : l'angle de face est à 36° . Taille 158,5 cm. CV : 1,2 l. La marche est normale. Signe de Babinski à droite.

Gain angulaire : 25°

taille : $+ 6,5$ cm

poids : $+ 9$ kg

CV : $+ 140$ cc

FM : 5 → FM : 4,5

∴

OBSERVATION N° 9

*D... B... Marie-Claude : Scoliose idiopathique : PE = 166° . CV = 1,06.
20 ans 4 mois : Instrumentation post. : FM = 0 per-opératoire.
20 ans 8 mois : Instrumentation post. et fusion : FM = 5. Multiples reprises chirurgicales. Dernier contrôle : 25 ans 4 mois : PE = 124° , FM = 5.*

Sujet féminin. Scoliose idiopathique. Découverte à l'âge de 8 ans.

Rééducation vertébrale et coquille plâtrée postérieure pendant 3 ans. De 11 à 12 ans, port d'un corset coutil.

Vue à l'âge de 20 ans : Scoliose dorsale droite D5-D12 : face 157° . PE : 166° (OAD 45°). Hypotrophie : taille : 129,5 cm. Poids : 41 kg. Dyspnée d'effort. A l'EFR d'entrée, insuffisance respiratoire restrictive. CV : 1,06 l. VC : 0,6. FV : 30. Examen neurologique : FM = 5.

Elongation modelante : 110 jours. L'angle est ramené de face à 108° (-49°). En PE : 121° (-45°). Taille 140 cm (+ 10,5 cm). CV : 1,3 l (0,4 l).

Le 5.5.1971 : 20 ans 4 mois : Instrumentation postérieure (Dr JOUVINROUX). Traction iliaque et collier cervical. Résection de 4 côtes. 2 tringles de Harrington (D6-L1 ; D4-L3). Elongation modérée.

1°) Contrôle de motricité : FM = 0, alors que, à la demande, la malade bouge les 2 MS. Ablation du matériel. Fermeture. Malade remise en décubitus dorsal.

2°) Contrôle de motricité : 15 minutes d'attente. FM = 5. Perte angulaire : 32° .

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 2 h 45. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. TA stable à 10. Hémorragie évaluée à 700 cc. A l'extubation, bonne ventilation spontanée. En salle de réveil, surveillance stricte de la TA. FM = 5.

Période intermédiaire : Elongation par halo-suspension : 110 jours (traction maximum 36 kg). L'angle est ramené de face à 84° (-24°), en PE : 101° (-10°). Taille : 145 cm (+ 5 cm). CV : 1,7 l (+ 0,4 l). FM = 5.

Le 13.9.1971 : 20 ans 8 mois : Instrumentation postérieure et fusion (Dr JOUVINROUX). Traction iliaque et crânienne. Résection de 3 côtes. Une tringle de Harrington D2-L1. Elongation prudente. Arthrodèse avec prélèvement crête iliaque gauche.

Un contrôle de motricité : 1 h 50 après l'induction anesthésique : FM = 5.

Gain angulaire opératoire : 4° .

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 3 h 15. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. TA stable à 10,5. Hémorragie évaluée à 700 cc. A l'extubation, bonne ventilation spontanée.

22ème jour postopératoire : Désinsertion du crochet supérieur.

35ème jour : Reprise chirurgicale (Dr JOUVINROUX). Remise en place du crochet supérieur. Tringle de Harrington doublement coudée.

Un contrôle de motricité : FM = 5.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 2 h 15. Intubation oro-trachéale. Hémorragie évaluée à 300 cc.

Au 15ème mois postopératoire : douleurs à l'extrémité supérieure de la tringle : reprise chirurgicale (Dr JOUVINROUX) : section de la partie supérieure de la tringle.

A l'âge de 24 ans 5 mois : 3 ans 8 mois après l'intervention de redressement, douleurs vives au niveau du crochet inférieur : radiologiquement : pseudarthrose terminale.

Le 6.6.1975 : Nouvelle instrumentation postérieure et fusion (Dr JOUVINROUX). Mise en place d'une 2ème tringle de Harrington coudée. Arthrodèse avec prélèvement crête iliaque droite.

Un contrôle de motricité : FM = 5.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 3 heures. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. TA stable. Hémorragie évaluée à 400 cc. A l'extubation bonne ventilation spontanée.

Dernier contrôle au centre : 25 ans 4 mois : 11 mois après la dernière intervention, livraison du corset orthopédique de maintien, l'angle de face est à 92°. PE : 124° (- 42°). Taille 136 cm. CV : 1 l (en corset).

Gain angulaire : 65°

taille : + 6,5 cm

CV : + 100 cc

FM = 5 → FM = 5

∴

OBSERVATION N° 10

D... Liliane : Scoliose congénitale : PE : 165°. 37 ans 11 mois : ostéotomies spinales postérieures : FM = 0. 38 ans 3 mois : Instrumentation post. et fusion FM = 0 à gauche. 38 ans 6 mois : arthrodèse antérieure. Dernier contrôle au centre : 38 ans 6 mois : PE = 130° ; FM = 5.

Sujet féminin. Scoliose congénitale. Découverte à l'âge de 6 ans. Immobilisation plâtrée pendant 2 ans 4 mois. A l'âge de 14 ans, corsets orthopédiques renouvelés tous les deux ans jusqu'à l'âge de 25 ans. Perte de 3 cm de taille en 20 ans. Dyspnée ancienne et dorsalgies supérieures.

Vue à l'âge de 37 ans 7 mois : Scoliose dorsale droite D5-D12 : Face 164°. PE 165°. Profil 158°. Taille 137,5 cm. Poids 43 kg. A l'EFR d'entrée : CV 0,7 l. Restriction ventilatoire externe de 50 %. Hypoxie

(PO2 68 mm Hg). Normocapnie (PCO2 40 mm Hg). pH = 7,37. Sat. O2 92 %.
Examen neurologique : FM = 5.

Elongation modelante : 45 jours. L'angle est ramené de face à 140° (- 24°) en PE à 145° (- 20°). Taille 142 cm (+ 5,5 cm). CV = 1,2 1 (+ 0,5 1).

Mise en place d'un halo crânien en pré-opératoire.

Le 21.4.1975 : 37 ans 11 mois : Ostéotomies spinales postérieures
(Dr STAGNARA). Traction crânienne (halo) sur ceinture plâtrée pelvienne.
Décortication. Synostoses des articulations de la concavité. 4 ostéotomies spinales postérieures.

1°) Un contrôle de motricité avant l'élongation : FM = 0

2°) 10 minutes plus tard: 2ème contrôle de motricité : FM = 0
Fermeture.

Gain angulaire opératoire : 32°.

Gain angulaire global : 56°.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 3 h 30. Position ventrale. Intubation naso-trachéale. Hémorragie évaluée à 500 cc. TA stable entre 9 et 11. Ventilation assistée per-opératoire et postopératoire immédiate avec un Celog. En salle de réveil, surveillance stricte de la TA et de la respiration. Extubation à la 3ème heure postopératoire.

- A la 12ème heure postopératoire : paraparésie avec troubles sphinctériens : FM = 1,5.

- A la 48ème heure postopératoire : motricité et sensibilité des MI normales, mais persistance des troubles sphinctériens.

- Au 35ème jour postopératoire : FM = 5. Disparition des troubles sphinctériens.

Période intermédiaire : Elongation par halo sur ceinture plâtrée pelvienne : 130 jours. L'angle de face est à 120° (perte de 12°). En PE = 136°. Poids 45 kg. Taille 147 cm (+ 5 cm).

Le 1.9.1975 : 38 ans 3 mois : Instrumentation postérieure et fusion
(Dr STAGNARA). Traction crânienne (halo) sur ceinture plâtrée pelvienne.
Décortication. Résection de 4 côtes et de 4 transverses. 2 tringles de Harrington (une coudée). Elongation : 2 crans. Perturbation du contrôle de motricité. On diminue l'élongation d'un cran. Arthrodèse avec prélèvement crête iliaque gauche très ostéoporotique.

3 contrôles de motricité : horaire :

- 1 h 45 après l'induction anesthésique, avant la mise en place des tringles de Harrington : FM = 5 - (réponse lente).

- 2 h 45 après l'induction anesthésique : FM droite = 5
FM gauche = 0

- 3 h après l'induction anesthésique : FM = 5 (diminution de l'élongation).

Gain angulaire opératoire = 26° .

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 h 40. Position ventrale. Intubation naso-trachéale. TA stable entre 9 et 11. Hémorragie évaluée à 1600 cc. VA per-opératoire et postopératoire immédiate avec un Celog. En salle de réveil surveillance stricte de la TA et extubation à la 3ème heure post-opératoire. FM = 5.

Au 23ème jour : Désinsertion du crochet supérieur.

Le 3.12.1975 : 38 ans 6 mois : Arthrodèse par voie antérieure thoracique gauche (Dr STAGNARA, Dr CAMPO). Position latérale droite. Thoracotomie gauche par résection de la 5ème côte et thoracotomie intercostale 9e/10e. Désinsertion du diaphragme sur 8 cm. Section de la partie supérieure d'une tringle. Mortaise profonde. Résection d'un disque à la partie supérieure et inférieure. Encastrement d'un segment de péroné gauche et de segments costaux calant les deux extrémités du greffon.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 h 50. Intubation naso-trachéale. Ventilation assistée per-opératoire et postopératoire immédiate avec un Celog. Hémorragie évaluée à 0,700 cc. TA stable. Bradycardie en fin d'intervention cédant à l'injection d'1/4 Atropine en IV direct. En salle de réveil, surveillance stricte de la TA et du pouls. Extubation à la 3ème heure postopératoire.

Dernier contrôle au Centre : 38 ans 6 mois : Maintien plâtré post-opératoire. L'angle de face est à 105° . PE 130° . Taille 147 cm. CV 1,3 l (en plâtre).

Gain angulaire : 59°
 taille : + 9,5 cm
 CV : 600 cc
 FM = 5 → FM = 5

..

OBSERVATION N° 11

B...Paola: Cyphoscoliose congénitale : PE : 136° . CV : 0,31. FM : 3,5. 7ans 3mois : Instrumentation post. et fusion : FM = 1,5 en postopératoire. 7 ans 3 mois : Arthrodèse antérieure : FM = 0 en postopératoire. Au 7ème jour : ablation matériel de Harrington. Dernier contrôle : 9 ans 7 mois : PE = 87° . FM = 25.

Sujet féminin. Scoliose congénitale. Prématurée à 8 mois. Scoliose notée à l'âge d'un an. D'un an 1/2 à 2 ans : corset de maintien. A 5 ans,

essai de maintien plâtré durant 35 jours : échec. Deuxième essai de plâtre : paralysie des 2 M.I., plus marquée à gauche. Ablation du plâtre à la 24ème heure. Récupération partielle en 21 jours. De 5 ans et demi à 7 ans : corset de Milwaukee. A 7 ans, aggravation de la scoliose.

Vue à l'âge de 7 ans : Cyphoscoliose dorsale gauche D1-D7. En PE 136°. Profil 126°. Taille 104 cm. Poids 12 kg.

A l'EFR d'entrée : CV 0,3 litre (24 % de la capacité théorique).

VC 0,2. FV 24. Capacité vitale proportionnelle à la taille.

Examen neurologique FM = 3,5. Marche à peu près normale, mais limitée à 500 m. ROT normaux. Signe de Babinski à droite. Pas de troubles de la sensibilité. Incontinence neurologique (contrôle de sphincters, le jour seulement).

Elongation par halo-suspension : 80 jours. L'angle est ramené en PE à 90° (- 46°). Taille 111 cm (+ 7 cm). Poids 15 kg (+ 3 kg). CV 0,5 (+ 200 cc). FM = 3,5.

Le 3.5.73 : 7 ans 3 mois : Instrumentation postérieure et fusion (Dr STAGNARA). Traction iliaque et crânienne (halo). Décortication. Résection des articulaires (3). Une tringle de Harrington (coudée D1-D10). Elongation 3 crans facilement. Arthrodèse avec prélèvement crête iliaque droite.

Un contrôle de motricité : FM gauche = 5

FM droite = plus longue à obtenir
(seuls les orteils bougent).

Gain angulaire opératoire : 32°

Gain angulaire global : 78°

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 h 55. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. Ventilation assistée per-opératoire avec un SF4. Hémorragie évaluée à 400 cc. TA stable. A l'extubation, bonne ventilation spontanée. En salle de réveil, surveillance stricte de la TA et du pouls.

- A la 24ème heure postopératoire : FM = 1,5 ; paraplégie avec hyperesthésie. ROT gauches vifs et signe de Babinski à gauche.
Traitement : vasodilatateurs.

- Au 7ème jour postopératoire : paraplégie avec hyperesthésie cutanée des 2 MI ; sphincters contrôlés le jour. Existence de réflexe de défense au niveau des 2 MI (mauvais pronostic).

Le 28.5.1973 : 7 ans 3 mois : Arthrodèse par voie antérieure thoracique droite et décompression médullaire (Dr STAGNARA, Dr GOUNOD). Position latérale gauche. Thoracotomie droite (5ème espace). Résection de la 4ème côte et des cols des 6e et 7e côtes. Dégagement de la dure-mère sur 7 cm de courbure. Mortaise. Encastrement d'un segment tibial droit.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 h 55. Intubation oro-trachéale. Ventilation assistée per-opératoire. Hémorragie évaluée à 500 cc. Etat de choc per-opératoire avec TA à 7 cédant à l'injection IV d'hémisuccinate d'hydrocortisone (25 mg). A l'extubation, bonne ventilation spontanée.

TA à 9. En salle de réveil, surveillance stricte de la TA et du pouls.
FM = 0.

Traitement : Cortancyl 5 mg pendant 30 jours.

- A la 48ème heure postopératoire : FM = 0. Paraplégie avec anesthésie complète et troubles sphinctériens.

- Au 6ème jour postopératoire : Myélographie (Dr STAGNARA). Au niveau de D3, il semble exister un moignon de corps vertébral sur lequel la moelle se coude facilement. On décide l'ablation du matériel dans l'hypothèse d'une compression médullaire.

- Au 7ème jour postopératoire : ablation du matériel de Harrington (Dr STAGNARA). Fermeture du drain de Redon.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 1 h 50 sans problème.

- Au 20ème jour après l'ablation du matériel : motricité des MI nulle. Accentuation de la spasticité. Amélioration des troubles de la sensibilité. Sphincter urinaire. Contrôle diurne satisfaisant. Sphincter anal, pas de contrôle.

- Au 9ème mois après l'arthrodèse antérieure : FM = 2. Les réflexes sont normaux ; la marche est possible soutenue par les mains. La station debout est possible à l'aide d'un support.

- Au 17ème mois, livraison d'un corset de Milwaukee. Marche possible avec 2 cannes canadiennes.

Dernier contrôle au Centre : 9 ans 7 mois : L'angle en PE est à 87° ($- 49^{\circ}$). Profil 104° ($- 22^{\circ}$). Taille 116 cm. Poids 15,5 kg. CV 0,6 l. FM = 2,5 ; avec deux cannes simples, la marche est incertaine.

Gain angulaire : 49°

taille : enfant

FM = 3,5 → FM : 2,5

...

OBSERVATION N° 12

F... Daniela : Scoliose idiopathique : PE : 118° . CV = 2,3. 14 ans 8 mois : Instrumentation post. et fusion. FM = à droite longue à obtenir. Dernier contrôle : 15 ans 8 mois : gain angulaire 77° . FM = 5.

Sujet féminin. Scoliose idiopathique. Découverte à l'âge de 7 ans.

A 9 ans, rééducation vertébrale et port intermittent d'un corset coutil baleiné.

Vue à l'âge de 14 ans 6 mois : Scoliose dorso-lombaire droite D8-L2. Face 109° . PE 118° (en oblique antérieur droit 30°). Taille 147 cm. Poids 37,5 kg. CV 2,38 (84 % de la capacité théorique).

Examen neurologique : FM = 5.

Elongation modelante 65 jours. L'angle est ramené de face à 50° ($- 59^\circ$). Taille 158 cm (+ 11 cm). CV 2 1 ($- 300$ cc).

Le 24.10.1974 : 14 ans 8 mois : Instrumentation postérieure et fusion (Dr STAGNARA). Traction iliaque et collier cervical. Décortication. Une tringle de compression à 4 crochets (D8-L2). Une tringle de Harrington : élancement 3 crans facilement. Arthrodèse avec prélèvement crête iliaque droite.

- 1er contrôle de motricité 2 h 30 après l'induction anesthésique :

FM gauche = 5

FM droite = plus longue à obtenir = 5.

- 2e contrôle de motricité 3 h après l'induction :

FM = 5 bilatérale

Gain angulaire opératoire : 18°

Gain angulaire global : 77°

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 heures. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. TA stable à 9. Tachycardie per-opératoire. Hémorragie évaluée à 900 cc. Ventilation assistée per-opératoire. Au réveil, bonne ventilation spontanée et état d'agitation cédant à l'injection IV d'une ampoule d'Alimémazine. En salle de réveil, surveillance stricte de la TA et du pouls.

Dernier contrôle au Centre : 15 ans 9 mois : 14 mois après l'intervention de redressement, en corset de maintien depuis 6 mois, l'angle de face est à 32° . Taille 158,5 cm. CV (en corset) : 2,1 litres.

Gain angulaire : 77°

taille : + 11,5 cm (enfant)

FM = 5 → FM = 5

∴

OBSERVATION N° 13

M... Jacqueline : Cyphose iatrogène 112°. CV : 1,6 l. 15 ans 8 mois : Instrumentation post. et fusion : FM = 5. A la 24ème heure : FM = 0. A la 48ème heure : reprise chirurgicale et ablation des transplants osseux. Dernier contrôle 17 ans 4 mois : profil : 107°. FM = 3.

Sujet féminin. Cyphose par laminectomie et radiothérapie à l'âge de 6 ans 6 mois (gliome kystique intra-médullaire : laminectomie D5-D6-D7). Radiothérapie : doses totales : 2000 rads. Premier épisode de paraplégie avant l'intervention : récupération totale. Deuxième épisode de paraplégie postopératoire : récupération totale.

Vue à l'âge de 15 ans 6 mois : Cyphose dorsale D5-D11 : profil 112°. Taille 152,5 cm. Poids 50 kg. A l'EFR d'entrée : CV = 1,6 l. VC : 0,5. FV : 25. Examen neurologique : FM = 5.

Plâtre d'élongation : 28 jours : ablation en raison d'escarres importantes.

Elongation par halo-suspension : 20 jours (traction maximum : 15 kg). Réductibilité minime, l'angle est ramené à 105° (- 7°).

Le 28.9.1971 : 15 ans 8 mois : Instrumentation postérieure et fusion (Dr STAGNARA). Traction iliaque et crânienne. Décortication. Résection de 8 transverses et de 8 côtes. 2 tringles de Harrington. Elongation minime. Arthrodèse avec prélèvement crête iliaque droite (greffons mis en pont sur la dure-mère).

Un contrôle de motricité : FM = 5

Gain angulaire opératoire : 13°.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 h 10. Position ventrale, intubation oro-trachéale. TA stable. Hémorragie évaluée à 0,5 l. A l'extubation, bonne ventilation spontanée.

En salle de réveil :

1ère heure postopératoire : dysesthésies des 2 MI,
8ème heure postopératoire : FM = 5,
24ème heure postopératoire : paraplégie flasque avec abolition des ROT et troubles sphinctériens.

A la 48ème heure : Reprise chirurgicale (Dr STAGNARA). Les greffons sont entravés dans l'aire de la laminectomie. Ablation des greffons. Fermeture.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 1 h 15. Position ventrale, intubation oro-trachéale. TA stable à 10.

- A la 24ème heure : paraplégie flasque avec hypoesthésie remontant jusqu'en D9.

- Au 13ème jour : augmentation de la spasticité, anesthésie du MIG, hypoesthésie du MID.

- Au 3ème mois : FM gauche : 0

FM droite : parvient à soulever le talon du lit...

- Au 3ème mois postopératoire : corset orthopédique de maintien. L'angle de la cyphose est à 105°. FM = 2 : marche difficile soutenue par les bras. Troubles de la sensibilité : à gauche : anesthésie complète à partir de L1 ; à droite sensibilité normale jusqu'en S1.

Dernier contrôle au centre : 17 ans 4 mois : un an 8 mois après l'intervention de redressement. Angle à 107°. Taille 155 cm. CV : 1,5 l. FM = 3 : spasticité importante. Marche avec deux cannes canadiennes. Sphincter anal normal. Mictions impérieuses fréquentes. MID : récupération presque complète.

Gain angulaire : 5°

taille : + 2,5 cm

CV : - 100 cc (en corset)

FM = 5 → FM = 3

..

OBSERVATION N° 14

F... Carmelo : Cyphose congénitale : 155°. CV : 2,5 l. 16 ans 6 mois : ostéotomies spinales postérieures : FM à droite = 0. 16 ans 8 mois : arthrodèse antérieure. Dernier contrôle : 17 ans 7 mois : 108°. FM = 5.

Sujet masculin. Cyphose congénitale. Découverte à l'âge de 6 mois. Coquille plâtrée jusqu'à l'âge d'un an. De 8 à 13 ans, corset plexidur. A 12 ans : intervention de Harrington (Professeur G...) : au 7ème mois postopératoire : suppuration et ablation du matériel.

Vu à l'âge de 15 ans 6 mois : Cyphose dorso-lombaire D8-L1 : 155°. Taille 153 cm. Poids 60 kg. CV : 2,5 l. Examen neurologique : FM = 5.

Plâtre d'élongation : 50 jours : gain de taille de 7 cm. Phlébite bleue du MIG au 50ème jour de l'élongation : héparinothérapie IV pendant 3 semaines et héparinate de calcium pendant 2 mois. Ablation du plâtre d'élongation.

Myélographie sous-occipitale (Dr J.F. BOLOT) : il existe une sténose du canal rachidien au niveau de D12 : calibre réduit de moitié ; pas d'images de diastématomyélie.

Elongation par halo crânien et ceinture plâtrée pelvienne. Modelage : 150 jours (traction maximum 35 kg). L'angle est ramené de profil à 104° ($- 51^{\circ}$). Taille 166 cm (+ 13 cm). CV : 3,3 l (+ 0,7 l). Pendant cette période d'élongation, escarre de la gibbosité nécessitant une greffe dermo-épidermique (le 14.1.1975 : Dr FAUCHET).

Le 3.4.1975 : 16 ans 6 mois : Ostéotomies spinales postérieures (Dr STAGNARA). Traction iliaque et crânienne. 3 ostéotomies : gibbosité trop importante pour permettre l'instrumentation postérieure. Dure-mère très mince. Réductibilité minime.

Deux contrôles de motricité :

- 2 h 30 après l'induction anesthésique : FM gauche = 5
FM droite : plus longue à obtenir.

- 3 h après l'induction anesthésique : même tableau.

Gain angulaire opératoire : 6° .

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 3 h 50. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. TA stable entre 10 et 11. Hémorragie évaluée à 0,5 l. A l'extubation, bonne ventilation spontanée. En salle de réveil surveillance stricte de la TA et du pouls : FM droite = 0 ; FM gauche = 5.

Au 5ème jour postopératoire : angle à 119° (perte de 15° par rapport à l'élongation maximum). Motricité du MID nulle ; sensibilité du MID normale.

Période intermédiaire : Traction par halo crânien et ceinture plâtrée pelvienne : 75 jours. L'angle est à 115° ($- 4^{\circ}$) (traction maximum 20 kg).

Au 34ème jour postopératoire : marche possible avec une attelle de CHIRAY.

Le 25.6.1975 : 16 ans 8 mois : arthrodèse par voie antérieure thoracique droite (Dr STAGNARA, Dr CAMPO). Position latérale gauche. Thoracotomie droite (10ème espace). Mortaise profonde. Encastrement d'un segment de péroné gauche et d'un segment costal.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 h 30. Intervention sous Calciparine. Intubation oro-trachéale. TA stable. Hémorragie évaluée à 1,2 l. Au réveil, bonne ventilation spontanée.

Au 35ème jour : angle à 107° ($- 48^{\circ}$). Taille : 168 cm (+ 15 cm). CV : 1,8 l ($- 800$ cc : thoracotomie). Marche avec 2 cannes canadiennes.

Au 6ème mois après l'arthrodèse antérieure : la marche se fait avec un steppage à 4.

Au 9ème mois : marche avec une légère boîterie.

Dernier contrôle au centre : 17 ans 7 mois : corset plâtré de maintien : profil 108° . Taille 163,5 cm. CV : 2,6 l. La perte de taille

(4,5 cm) s'explique radiologiquement par une inflexion des greffons péroniers.

Gain angulaire : 47°

taille : 10,5 cm (enfant)

CV : maintien plâtré

FM : 5 → FM : 5

..

OBSERVATION N° 15

B... Florenzo : Cyphose congénitale 94°. CV : 1,7 l. FM = 4,5. 12 ans 9 mois : ostéotomies, instrumentation postérieure et fusion. FM = 0 à gauche. 12 ans 11 mois : arthrodèse antérieure : FM = 0. Dernier contrôle au Centre : 14 ans 9 mois : profil : 90°. FM = 1.

Sujet masculin. Cyphose congénitale et spina sacré total. Découverte à l'âge de 2 ans. Rééducation vertébrale et natation jusqu'à l'âge de 6 ans. De 6 à 7 ans, corset de Milwaukee. A 12 ans, périmètre de marche de 3 à 4 km, sans dyspnée.

Vu à l'âge de 12 ans 5 mois : Cyphose dorsale D2-D6. Profil 94°. Taille 149 cm. CV 1,7 (80 % de la capacité thoracique).

- Auto-élongation 25 jours : l'angle est ramené à 82° (- 12°). Taille 150 (+ 1 cm).

- Myélographie (Dr STAGNARA). Le canal médullaire est très rétréci au niveau de la courbure et le liquide passe difficilement au niveau de la malformation haute (D4).

- A l'examen neurologique : signe de Babinski bilatéral : FM = 4,5.

Plâtre d'élongation : 36 jours : l'angle est ramené à 78° (- 4°). Taille 151 cm. CV 1,9 (+ 200 cc). FM = 4,5. Mise en place d'un halo crânien en pré-opératoire.

Le 7.2.1974 : 12 ans 9 mois : Ostéotomies, instrumentation postérieure et fusion (Dr STAGNARA). Traction iliaque et crânienne. Vérification lombaire : bifurcation médullaire L1-L2 sans obstacle médian. Ostéotomies du bloc synostosé et dégagement de la dure-mère sur 4 cm. Une tringle de Knodt (compression) sur la convexité. Arthrodèse avec prélèvement crête iliaque droite.

Quatre contrôles de motricité per-opératoires : Horaires :

- 1 h 30 après l'induction anesthésique : FM = 4,5
- 2 h après l'induction anesthésique : FM droite : 4,5
FM gauche obtenue par stimulation : piqure
- 2 h 15 après l'induction anesthésique : FM = 0
- 2 h 45 après l'induction anesthésique : FM droite = 4,5
FM gauche = 0
- 4 h 15 après l'induction anesthésique : on n'obtient aucune motricité spontanée, mais réponse motrice obtenue par stimulation : piqure.

Gain angulaire opératoire : 6°.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 5 h 30. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. Ventilation assistée per-opératoire. TA stable. Hémorragie évaluée à 1,200 l. A l'extubation, bonne ventilation spontanée. En salle de réveil, surveillance stricte de la TA et du pouls. FM = 1.

Traitement : vaso-dilatateurs, anti-inflammatoires, corticothérapie, oxygénothérapie.

Au 7ème jour postopératoire : FM = 1. Motricité des MI nulle. Signe de Babinski bilatéral. ROT obtenus plus vifs à droite. Quelques troubles sphinctériens (sphincter anal non contrôlé).

Le 21.2.1974 : élongation par halo sur ceinture plâtrée pelvienne : 15 jours ; ablation en raison d'escarres.

Halo-suspension 43 jours : l'angle est ramené à 72° (- 22°). Perte de 6° par rapport à l'élongation maximum.

Au 70ème jour postopératoire, examen neurologique : FM droite = 2 avec une spasticité importante et FM gauche = 1.

Le 17.4.1974 : 12 ans 11 mois : Arthrodèse par voie antérieure thoracique droite (Dr STAGNARA, Dr CAMPO). Position latérale gauche. Thoracotomie droite (3ème espace). Ligature de 2 intercostales. Résection du col de 3 côtes. Libération du sac dural sur 5 cm de hauteur. Liquide céphalo-rachidien sous pression. Mortaise. Encastrement d'un segment tibial droit.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 4 h 50. Température à 38° le matin de l'intervention (escarres). Intubation oro-trachéale. Ventilation assistée per-opératoire. TA stable. Hémorragie évaluée à 1400 cc. A l'extubation, bonne ventilation spontanée. EN salle de réveil surveillance stricte de la TA et du pouls. FM = 0.

- Au 2ème jour postopératoire : FM = 1.

- Au 4ème jour : hémopneumothorax nécessitant un drainage thoracique pendant 10 jours. Secondairement, fistule entre la dure-mère et la plèvre avec épanchement de liquide céphalo-rachidien devenant septique (Staphylococcus aureus). Guérison par antibiothérapie au 34ème jour.

- Au 23ème jour postopératoire : accentuation de la spasticité, motricité des MI nulle.

- Au 7ème mois postopératoire : muni d'un corset de Milwaukee, l'angle de profil est à 71° ($- 23^{\circ}$). Taille 154 cm (+ 5 cm). CV 1,5 ($- 200$ cc).

Examen neurologique : motricité des 2 MI nulle, ROT normaux.

Signe de Babinski bilatéral. Pas de troubles de la sensibilité, pas de troubles sphinctériens.

Niveau de la paraplégie D2-D3.

FM = 1.

Le 15.1.1976 : Ablation d'un crochet supérieur désinséré (Dr STAGNARA). A.G. (Dr VAUZELLE) durant 1 h 15. Suites simples.

Dernier contrôle au Centre : 14 ans 9 mois : L'angle de profil est à 90° (4° de gain). Taille 160 cm (enfant). CV 1,4 ($- 300$ cc). Muni d'un corset de Milwaukee, deux tuteurs cruro-jambiers en SAN-SPLINT, deux pièces de hanches et 2 cannes canadiennes : l'enfant ne peut ni monter ni descendre les escaliers seul.

Périmètre de marche : 100 mètres.

Gain angulaire : 4°

taille : enfant

CV : $- 300$ cc (corset)

FM = 4,5 → FM = 1

∴

OBSERVATION N° 16

D. Fabien : Scoliose double majeure idiopathique $74^{\circ}/58^{\circ}$. 15 ans 8 mois : instrumentation postérieure et fusion : FM : longue à obtenir. 5ème heure : FM = 0. 7ème heure : ablation de matériel. FM = 0. Dernier contrôle : 16 ans : $63^{\circ}/49^{\circ}$: FM = 5.

Sujet masculin. Scoliose idiopathique. Découverte à l'âge de 10 ans. A 11 ans, corset plâtré de maintien pendant un an, puis corset orthopédique pendant deux ans. Rééducation vertébrale à l'ablation du corset.

Vu à l'âge de 15 ans 6 mois : Scoliose double majeure : D7-D11/ D11-L3 : Face : 74° G/ 58° D. Taille 153,5 cm. Poids : 45 kg. CV : 3,1 l. Examen neurologique : FM = 5.

Plâtre d'élongation : 45 jours, l'angle est ramené de face à $47^{\circ}/40^{\circ}$. Gain : $27^{\circ}/18^{\circ}$. Taille 156,5 cm (+ 3 cm). CV : 3 l (- 100 cc).

Le 28.10.1975 : 15 ans 8 mois : Instrumentation postérieure et fusion (Dr JOUVINROUX). Traction iliaque et collier cervical. Décortication. 2 tringles de Harrington en dollar. Elongation satisfaisante. Arthrodèse avec prélèvement crête iliaque droite.

Un contrôle de motricité : FM gauche = 5 (difficilement obtenue),
FM droite = faible et longue à obtenir.

Gain angulaire opératoire : $10^{\circ}/15^{\circ}$.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 2 h 50. Position ventrale. Intubation oro-trachéale. Hypotension à 8,5 en per-opératoire. Etat de choc en début d'anesthésie cédant à l'injection d'hémisuccinate d'hydrocortisone en IVD. Anesthésie difficile à équilibrer. Hémorragie évaluée à 0,7 l. A l'extubation bonne ventilation spontanée. Au réveil, en décubitus dorsal : FM gauche = 5, FM droite = réponse plus faible. Surveillance stricte de la TA et du pouls.

- 5ème heure postopératoire : FM = 0.

- 7ème heure : Ablation du matériel (Dr JOUVINROUX). Pas de test de motricité correct sur la table d'opération.

A.G. (Dr VAUZELLE) : durant 1 h 15 : Au réveil FM = 0.

- 24ème heure postopératoire : paraplégie flasque avec anesthésie du MID. Troubles sphinctériens avec rétention. Indication d'oxygène hyperbare.

15 jours à l'Hôpital de la Croix-Rousse : 20 séances de caisson (de 1 h 30 à 2 heures). Reprise de la motricité à gauche dès le premier caisson. La récupération du MID a été plus progressive. Ablation de la sonde urinaire au 10ème jour.

30ème jour postopératoire : maintien plâtré type Abbott. La marche est hésitante. Les réflexes sont vifs ; réflexes cutanés plantaires en flexion, sensibilité et sphincters normaux.

Dernier contrôle au Centre : 16 ans : en corset plâtré de maintien, l'angle de face est à $63^{\circ}/49^{\circ}$.

Taille : 157 cm. CV : 1,9 l (en plâtre).

Gain angulaire : $11^{\circ}/7^{\circ}$

taille : + 4,5 cm

FM = 5 → FM = 5

— CHAPITRE IV —

RECAPITULATION DES OBSERVATIONS ET RESULTATS

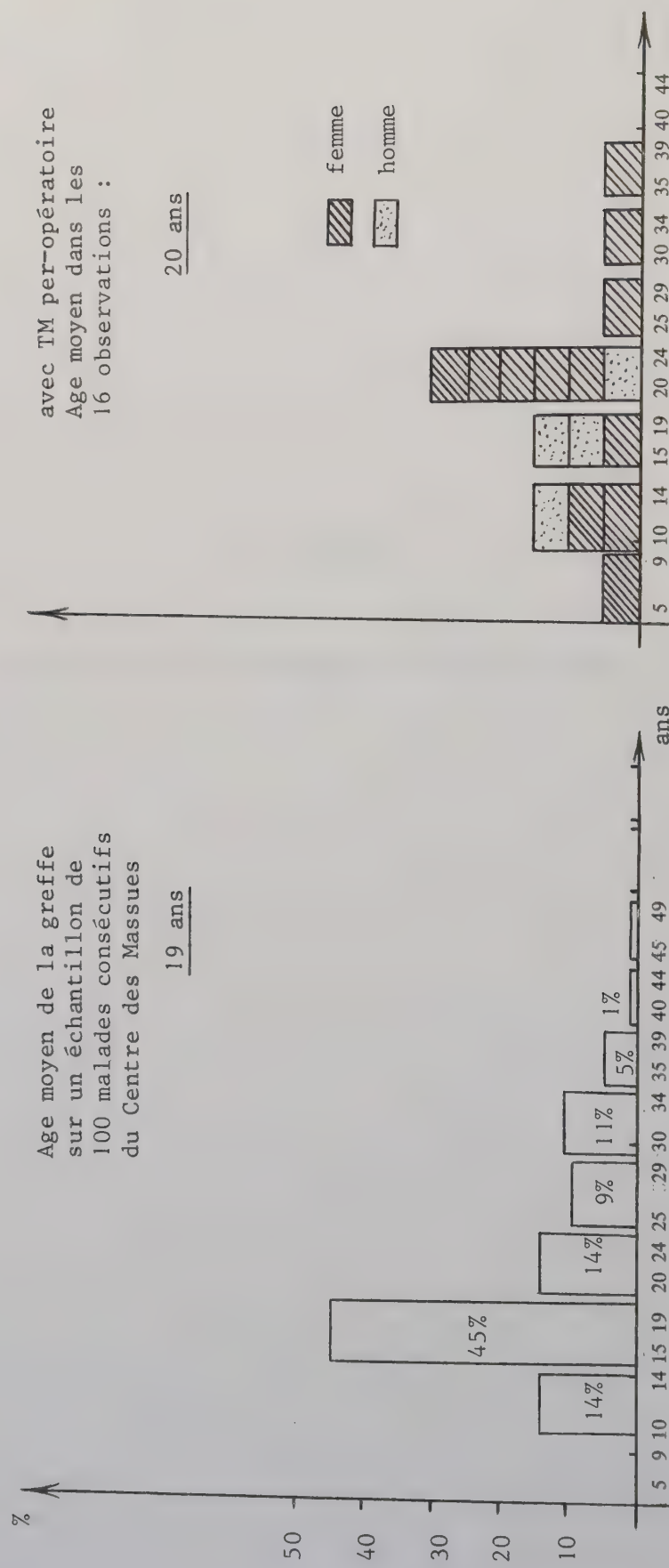


TABLEAU II

1°) AGE

Le sujet est considéré comme adulte lorsqu'il a 20 ans révolus ; dans notre série étudiée :

- 9 adultes,
- 7 enfants.

2°) SEXE

12 femmes,
4 hommes.

3°) AGE MOYEN

L'âge moyen de la greffe est de 20 ans. La courbe montre un pic maximum entre 20 et 24 ans ; sur 100 scolioses inférieures ou supérieures à 100°, l'âge moyen de la greffe est de 19 ans (Tableau II).

4°) ETIOLOGIE

Elle est variée :

- scolioses ou cyphoses congénitales : 6 observations (n° 2, 7, 10, 11, 14 et 15) (4,6 % des scolioses opérées au Centre des Massues).
- scolioses idiopathiques : 5 observations (n° 1, 6, 9, 12 et 16) (90 % des scolioses opérées au Centre des Massues).
- scoliose par neurofibromatose de Recklinghausen : 1 observation (n° 4).
- scoliose iatrogène : 2 observations (n° 8 et 13).
- scoliose poliomyélitique : 1 observation (n° 5).
- scoliose par mégaspondylodysplasie (13) : 1 observation (n° 3).

5°) TYPE DE COURBURE

Il faut distinguer :

a) Les scolioses pures : 6 observations (n° 6, 8, 9, 10, 12 et 16) dont les valeurs extrêmes varient de 112° à 166° ; l'angle moyen en PE est de 120°.

b) Les cyphoscolioses : lorsque l'incidence oblique — dite "Plan d'élection" — dépasse de 10 % et plus l'angle tracé sur le cliché de face, il s'agit radiologiquement d'une cyphoscoliose. 7 observations (obs. n° 1, 2, 3, 4, 5, 7 et 11) dont les valeurs extrêmes varient de 105° à 195°, l'angle moyen en PE est de 159°.

c) Les cyphoses pures : 3 observations (n° 13, 14 et 15) dont l'angle varie de 94° à 155°.

6°) FORME ANATOMO-RADIOLOGIQUE (d'après PONSETTI)

Parmi les 13 observations de scolioses et de cyphoscolioses, on distingue des formes :

- dorsales : 9 observations dont 5 droites,
- dorso-lombaires : 3 observations dont 2 droites,
- double majeure : 1 observation.

7°) REPARTITION EN ANGLE (suivant la classification de la Scoliosis Research Society)

Angles °	Observations	Total
< 100°	n° 15 - 16	2
101° à 125°	n° 5 - 12 - 13	3
126° à 151°	n° 8 - 11 - 4 - 6	4
151° à 180°	n° 7 - 9 - 10 - 14	4
Plus de 180°	n° 1 - 2 - 3	3
> 200°	-	0

8°) AGE D'APPARITION DE LA DEFORMATION

Nourrissons (naissance à 1 an) : obs. n° 1 - 2 - 11 - 14.

Infantiles (1 à 3 ans) : obs. n° 3 - 4 - 5 - 7 - 15.

Juveniles (4 ans à puberté) : obs. n° 6 - 8 - 9 - 10 - 12 - 13 - 16.

Adolescents : -

N° obs. <i>Angle</i>	Sexe	Age	Taille initiale (cm)	Taille théorique (en fonction du segment inf. - ou T maximum) (cm)	Poids (kg)	CV (litre)	% CV théorique	Stade neurolog.
1 - 182°	F.	20a	143	150	36	0,9	41 %	5
2 - 183°	F.	20a	128	140	31	0,5	23 %	5
3 - 195°	F.	24a	148	162	52	1,6	52 %	5
4 - 141°	F.	13a 6m	141	151,4	45	1,1	48 %	5
5 - 105°	F.	22a 2m	145	(145)	40	1,7	85 %	4
6 - 144°	M.	23a 8m	158	168	49,5	2	48 %	5
7 - 175°	F.	25a 3m	130	141	31	0,6	28 %	5
8 - 128°	F.	29a 6m	152	155,5	45	1,06	42,5 %	5
9 - 166°	F.	20a	129,5	145,2	41	1,06	53 %	5
10 - 165°	F.	37a 7m	137,5	148,4	43	0,7	34,2 %	5
11 - 136°	F.	7a	104	114	12	0,3	25 %	3,5
12 - 118°	F.	14a 6m	147	156,6	37,5	2,3	84 %	5
13 - 112°	F.	15a 6m	152,5	158	50	1,6	59 %	5
14 - 155°	M.	15a 6m	153	160	60	2,6	84 %	5
15 - 94°	M.	12a 5m	149	156	-	1,7	80 %	4,5
16 - 74°/58°	M.	15a	153	159	45	3,1	100 %	5

TABLEAU III - ASPECTS CLINIQUES EN DEBUT D'ELONGATION

N° obs.	Plâtre d'élancement (jours)	Halo-suspension	Halo-Hoop	Halo-cpp	Total (jours)	Gain angulaire	Gain taille	Gain CV	Stade neurol.
1	60	-	-	-	60	29°	7 cm	-	5
2	190	-	-	-	190	52°	12	+ 0,5	5
3	-	-	50	-	50	-	-	-	5
4	40	-	-	-	40	30°	6	0,4	5
5	30	-	-	-	30	0°	0	0	4
6	-	-	-	130	130	34°	10	0,4	5
7	-	-	-	120	120	22°	11	1	5
8	-	-	-	90	90	8°	3,5	0	5
9	110	-	-	-	110	49°	10,5	0,4	5
10	45	-	-	-	45	24°	5,5	0,5	5
11	-	80	-	-	80	46°	7	0,2	3,5
12	65	-	-	-	65	59°	11	- 0,3	5
13	28	20	-	-	48	7°	-	-	5
14	50	-	-	150	200	51°	13	0,7	5
15	36	-	-	-	36	16°	1	0,2	4,5
16	45	-	-	-	45	27/18	3	- 0,1	5

TABLEAU IV - REDRESSEMENT ORTHOPEDIQUE : Aspect clinique en fin d'élancement.

9°) LA FONCTION RESPIRATOIRE

Le déficit respiratoire est une conséquence des scolioses majeures : il s'agit bien souvent d'une restriction ventilatoire externe due à l'importante déformation.

a) Evaluation de la capacité vitale

- Chez les 9 sujets adultes, la capacité vitale moyenne est de 1,1 litre ; elle varie de 0,5 litre à 2 litres.

CV (litre)	Observations	Sexe
< 0,5	n° 2	F.
0,6 à 0,9	n° 1 - 7 - 9 - 10	F.
1 à 1,49	n° 8	F.
1,5 à 1,99	n° 3 - 5	F.
2 à 2,49	n° 6	M.
2,5 à 2,9	-	-
> 3	-	-

L'amputation très importante de la capacité vitale favorise l'anoxie médullaire et les troubles moteurs per ou postopératoires.

- Chez les enfants, la capacité vitale est exprimée en pourcentage de la capacité vitale théorique (voir Tableau III page 62')

b) Gaz du sang

Actuellement, cet examen est pratiqué systématiquement au Centre devant toute scoliose majeure : il s'agit d'un prélèvement de sang capillaire avant et après effort (effort non mesuré sur cycle ergométrique).

Dans cinq observations, nous possédons les chiffres suivants :

. obs. n° 1 : G... Monique : 20 ans : Cyphoscoliose dorso-lombaire 182°. Dyspnée d'effort. CV : 0,9 l. PO₂ : 77 mm Hg. PCO₂ : 34,5 mm Hg. Sat. O₂ : 95%.

. obs. n° 2 : S... Danielle : 20 ans 8 mois : Cyphoscoliose dorsale 183°. Dyspnée depuis l'âge de 10 ans. CV : 0,5 litre. PO₂ : 66 mm Hg. PCO₂ : 38,5 mm Hg. Sat. O₂ : 92,6 %.

. obs. n° 3 : S... Edith : 24 ans : Cyphoscoliose dorsale 195°. Dyspnée d'effort. CV : 1,6 litre. PO₂ : 44,5 mm Hg. PCO₂ : 41. Sat. O₂ : 77 %.

. obs. n° 7 : C... Maria : 25 ans : Cyphoscoliose dorsale 175°. Dyspnée d'effort. Cyanose des lèvres et des extrémités. CV : 0,6 l. PO₂ : 75 mm Hg. PCO₂ : 39 mm Hg. Sat. O₂ : 95,2 %.

. obs. n° 10 : D... Liliane : 38 ans : Scoliose dorsale 165°. Dyspnée ancienne : CV : 0,7. PO₂ : 68 mm Hg. PCO₂ : 40 mm Hg. pH : 7,37. Sat. O₂ : 92 %.

Dans chacun des cas, l'hypoxie est plus ou moins importante : la dyspnée d'effort est toujours présente.

c) Scintigraphie pulmonaire

Elle a été pratiquée dans deux cas ; elle associe l'étude de la ventilation et de la perfusion pulmonaire et permet de préciser la position des deux champs pulmonaires. Ses résultats dans la scoliose ont montré qu'il n'existait pas de prédominance très nette de la ventilation et de la perfusion du côté convexe.

. obs. n° 7 : C... Maria : Cyphoscoliose dorsale droite 175°. CV : 0,6 l. Au niveau du champ pulmonaire droit, la ventilation et la perfusion sont diminuées surtout à la base. Au niveau du champ gauche, la perfusion est satisfaisante, la ventilation est légèrement diminuée au sommet.

. obs. n° 8 : P... Marguerite : Scoliose dorsale gauche 128°. CV : 1,06 l. Radiothérapie de l'hémithorax gauche à l'âge de 10 ans. La scintigraphie montre une importante inégalité de la répartition pulmonaire : la base gauche est très peu fonctionnelle sans perfusion ni ventilation.

10°) LA FONCTION NEUROLOGIQUE AU COURS DES DIFFÉRENTES ÉTAPES DU TRAITEMENT (Tableau V page 65')

- Dans 13 observations, la fonction neurologique initiale était normale.

- Dans 3 observations, il existe un déficit neurologique initial.

Dans chacun des cas, l'élongation pré-opératoire n'a pas modifié la fonction neurologique.

- Dans 13 observations, les malades ne présentent pas de séquelles

N° obs.	Etiologie	Stade neurologique				Délai de récupération	Séquelles neurologiques
		initial	en fin d'élongation	en salle de réveil	à la 24ème heure		
1	idiopathique	5	5	5	5	immédiat	aucune
2	congénitale	5	5	4,5	4,5	30 jours	"
3	mégaspond.	5	5	4,5	4,5	30 jours	"
4	Recklingh.	5	5	5	1,5	4 mois	"
5	P.A.A.	4	4	4	4	immédiat	"
6	idiopathique	5	5	5	5	immédiat	"
7	congénitale	5	5	5	5	immédiat	"
8	iatrogène	5	5	2,5	2	3 mois	"
9	idiopathique	5	5	5	5	immédiat	"
10	congénitale	5	5	1,5	1,5	35 jours	"
11	congénitale	3,5	3,5	1,5	1,5	?	FM 2,5 ; 2a4m post-op.
12	idiopathique	5	5	5	5	immédiat	aucune
13	iatrogène	5	5	5	0	?	FM 3 ; 1a 8m post-op.
14	congénitale	5	5	4,5	4,5	35 jours	aucune
15	congénitale	4,5	4,5	1	1	?	FM 1 au 7e m post-op.
16	idiopathique	5	5	0	0	30 jours	aucune

TABLEAU V - FONCTION NEUROLOGIQUE AU COURS DES DIFFERENTES ETAPES DU TRAITEMENT

neurologiques : la récupération de la fonction médullaire s'est effectuée dans des délais variables (immédiate à 3 mois).

- Dans 3 observations, l'état neurologique s'est aggravé. Dans 2 cas, il existait un déficit moteur initial.

11°) DONNEES CLINIQUES DU REVEIL PER-OPERATOIRE

Parmi nos 16 observations, nous avons observé :

a) Soit une paraplégie primitive : absence de réponse motrice volontaire d'un ou deux membres inférieurs, alors que le réveil anesthésique est partiel, se manifestant par des mouvements spontanés ou à la demande des membres supérieurs (9 observations). Cette absence de réponse motrice est habituellement secondaire à l'élongation — sauf dans un cas (obs. n° 10) où l'on admet la fragilité médullaire. La réponse motrice peut réapparaître en 3 à 20 minutes lorsque l'on supprime ou que l'on diminue l'élongation :

. obs. n° 1 - 3 - 7 - 9 : Arrêt de l'élongation, ablation du matériel de Harrington. FM à 5 à la 24ème heure sauf obs. n° 3 : récupération de la fonction motrice en un mois.

. obs. n° 5 - 6 : Elongation maintenue. Pas d'ablation de matériel. Surveillance stricte de la TA et de la fonction médullaire en postopératoire. FM à 5 à la 24ème heure.

. obs. n° 8 : P... Marguerite : Scoliose 128°. Diminution de l'élongation per-opératoire. Matériel laissé en place. Aggravation du tableau neurologique en postopératoire.

. obs. n° 15 : B... Florenzo : Cyphose 94°. Ostéotomies spinales postérieures, monoplégie gauche intermittente. Pas d'élongation per-opératoire. Une tringle de compression laissée en place. Aggravation du tableau neurologique en postopératoire.

b) Soit un retard à la réponse motrice de l'un ou des deux membres inférieurs : 4 observations :

. obs. n° 2 : S... Danielle : Cyphoscoliose dorsale 183° : motricité du membre inférieur gauche plus longue à obtenir (10 minutes). Elongation maintenue et matériel laissé en place. A la 24ème heure, parésie du membre inférieur gauche rétrocedant en un mois.

. obs. n° 11 : B... Paola : Scoliose dorsale 136° : motricité du membre inférieur droit moins nette et plus longue à obtenir. Matériel laissé en place. A la 24ème heure postopératoire, aggravation neurologique : paraplégie avec hyperesthésie cutanée.

. obs. n° 14 : F... Carmelo : Cyphose dorsale 155°. Pas d'instru-

mentation, pas d'élongation. Trois ostéotomies spinales postérieures.
Motricité du membre inférieur droit plus longue à obtenir : aggravation
neurologique au 5ème jour : monoplégie du MID.

. obs. n° 12 : F... Danielle : Scoliose dorso-lombaire 118°. Motricité du membre inférieur droit plus longue à obtenir. Normalisation de la fonction médullaire en fin d'intervention. Matériel laissé en place. Pas de séquelles neurologiques.

c) Soit une paraplégie secondaire, décrite par de nombreux chirurgiens : au réveil, la fonction motrice est normale, mais une baisse de TA postopératoire peut entraîner une paraplégie secondaire réversible si la TA se normalise rapidement.

Nous n'avons observé aucune paraplégie secondaire typique dans les 16 observations décrites : trois malades ont cependant présenté une paraplégie postopératoire.

. obs. n° 6 : D... Fabien : Scoliose double majeure : 74°/58° : paraplégie secondaire à la 5ème heure postopératoire avec signes d'alarme pendant les réveils per-opératoires.

. obs. n° 4 : J... Martine : Cyphoscoliose 141°. Paraplégie secondaire par supplément de traction en fin d'intervention : troubles médullaires et phréniques.

. obs. n° 13 : Cyphose 112° : Paraplégie secondaire par déplacement des greffons dans le canal rachidien.

— CHAPITRE V —

DISCUSSION - MECANISMES DES PARAPLEGIES
INDICATIONS THERAPEUTIQUES

I - VALIDITE DE LA TECHNIQUE

1°) Pour illustrer l'enjeu de cette technique du réveil per-opératoire, voici l'exemple d'une paraplégie postopératoire après instrumentation et fusion postérieure.

P... Gilberte : Sujet féminin. Scoliose idiopathique. Découverte à l'âge de 7 ans. A la puberté, aggravation de la scoliose. A 27 ans, douleurs, dyspnée et mauvais état général.

Vue à l'âge de 28 ans 5 mois : Cyphoscoliose dorsale gauche D3-D12 : Face : 33 kg. CV = 0,6 l. Examen neurologique normal. Elongation modelante : 90 jours. L'angle est ramené de face à 97° ($- 33^{\circ}$). Taille 140 cm (+ 7 cm). CV : 0,9 l (+ 0,3 l). Le 19.12.1968 : âgée de 28 ans 9 mois : Instrumentation et fusion postérieure (Dr STAGNARA). Traction iliaque et collier cervical (35 kg). Résection de 4 côtes. 2 tringles de Harrington. Elongation puissante : 4 crans. Arthrodèse avec prélèvement os iliaque droit. L'angle de face est ramené à 65° : le gain opératoire a été de 32° ; gain global : 65° .

A.G. (Dr TERRISSE) : durant 3 heures ; position ventrale ; intubation oro-trachéale ; TA stable en cours d'opération entre 9 et 11 ; au réveil, état de choc avec pouls imprenable, TA à 7. Hémorragie non évaluée.

A la 12ème heure postopératoire : paraplégie flasque.

A la 24ème heure : pas de récupération et apparition de troubles respiratoires. Transfert à l'hôpital de la Croix-Rousse pour oxygénothérapie hyperbare ; la paraplégie se stabilise : C8-D1 à droite, D4 à gauche.

Le 1.1.1969 : perforation d'un ulcère d'estomac. Intervention le 2.1.1969.

Le 15.1.1969 : Abscess du Douglas ; insuffisance rénale avec dialyse.

Le 17.1.1969 : Phlébite du membre supérieur droit.

Le 19.1.1969 : Décès.

Vérification : Aucune compression médullaire dans le canal rachidien.

: Histologie : Nécrose totale de la moelle dorsale ; nécrose centrale (en crayon) dans la moelle lombaire. Les lésions sont caractéristiques d'une ischémie étendue du névraxe.

La réduction obtenue lors de l'élongation pré-opératoire a été de 33° ; celle, supplémentaire, obtenue en cours d'intervention, a été de 32° . La technique de contrôle de motricité des membres inférieurs en per-opératoire n'existait pas. Cette réduction excessive a provoqué, semble-

t-il, un blocage vasculaire médullaire.

2°) Procédés de contrôle médullaire

Jusqu'alors, les procédés de contrôle médullaire étaient très complexes et souvent théoriques.

a) L'enregistrement des potentiels évoqués somesthésiques (12, 19) constitue un élément d'appréciation dans les cas de traumatismes spinaux et de lésions des nerfs périphériques. En cas de dommage médullaire (25, 26), l'étude de ces potentiels évoqués transmis à travers la moelle et enregistrés à travers le crâne par un EEG, montre des changements transitoires d'amplitudes et de formes d'ondes, et permet la localisation de la lésion médullaire (corne antérieure, colonne antéro-latérale...).

b) L'électromyélogramme spinal (1) enregistre l'activité électrique spontanée de la moelle. Des expériences pratiquées sur des animaux, ont montré la survenue de potentiels anormaux après des traumatismes vertébraux importants.

c) La mise au point d'un procédé plus simple était souhaitable. Le réveil per-opératoire avec le test de motricité volontaire des membres inférieurs est certainement le moyen le plus simple pour vérifier la fonction médullaire en cours d'interventions, mais ce n'est pas un procédé de contrôle continu.

II - DISCUSSION

A - LES COMPLICATIONS NEUROLOGIQUES DANS LES INTERVENTIONS DE HARRINGTON

1°) Le Groupe d'Etude de la Scoliose

En 1970 (28), il étudia les complications per et postopératoires précoces du Harrington. A cette époque sur 1398 interventions de redressement du rachis, on compta 9 complications médullaires, soit 0,64 % : 4 paraplégies, 3 syndromes de Brown-Séquard, 2 aggravations d'un état neurologique antérieur. Certaines de ces complications étaient secondaires à un traumatisme direct en cours d'intervention. Pour d'autres, la cause était probablement une atteinte vasculaire créée par un redressement per-opératoire trop important.

2°) Rapports de la Scoliosis Research Society (33)

a) De Juillet à Décembre 1973

Les membres de la S.R.S. totalisent 1386 traitements chirurgicaux

de scoliose avec 73 cas de complications majeures dont 18 complications neurologiques : 13 sont apparues en postopératoire : il s'agit soit d'une paraplégie secondaire, soit de complications urinaires neurologiques.

b) De Janvier à Décembre 1974

Les membres de la S.R.S. totalisent 3677 opérations : interventions de Harrington, ostéotomies vertébrales et résections costales ; 39 malades ont présenté des complications neurologiques pré ou postopératoires. Dans 16 cas, les troubles médullaires sont secondaires à une instrumentation postérieure avec matériel de Harrington.

c) En 1975, une étude de Mac Ewen (21, 22)

sur 7885 cas conclue que l'incidence des complications neurologiques dans le traitement chirurgical des scolioses est de 0,72 %. "Certaines conditions cliniques augmentent le risque médullaire : cyphose, scoliose congénitale, scoliose majeure, déficit neurologique antérieur et déficit acquis pendant l'élongation... Certains procédés chirurgicaux augmentent le risque médullaire : traction vertébrale, ostéotomies... le pronostic de la récupération de la fonction médullaire est meilleur si le déficit moteur est incomplet... et le pronostic peut être amélioré par l'ablation du matériel de Harrington dans les trois heures suivant l'installation du déficit neurologique".

B - INTERPRETATION DES TROUBLES MEDULLAIRES

I - ANATOMIE

1°) La moelle épinière est très peu extensible

Le Docteur PERRY J. dans sa communication d'ANAHEIM (Scoliosis Research Society Californie, 1975) cite que "l'élasticité médullaire n'excède pas 2,5 cm dans son segment cervical et 1 cm dans son segment thoracique. DOMMISSE (10) fait remarquer que c'est au niveau dorsal que le diamètre de la moelle épinière est le plus étroit ; le sac dural qui entoure la moelle épinière sur toute sa longueur est comparable à un "tuyau de plastique" : son élongation pourrait entraîner une diminution de calibre et une souffrance médullaire.

2°) Les coutures provoquées par les déformations vertébrales

Du fait de la progressivité de la déformation dans les cyphoses et cyphoscolioses majeures, la moelle épinière a, en général, le temps de s'accommoder ce qui explique la rareté relative des paraplégies ; les formes congénitales et surtout les cyphoses sont les plus agressives. Une étude de SEKI H. (35), sur le chat, a montré que les compressions médullaires brutales entraînaient des hémorragies et des lésions définitives ; la compression progressive est beaucoup mieux supportée et permet des récupérations.

Quelle que soit l'adaptation, cette souffrance médullaire latente rend le névraxe plus vulnérable et à l'occasion d'un traumatisme chirurgical, ou d'une chute de la tension artérielle, les tissus médullaires sont compromis.

Les myélographies pratiquées en pré-opératoire montrent souvent un passage normal du Lipiodol. Dans 2 cas de cyphoses congénitales (obs. n° 14 et 15), le canal rachidien est rétréci à l'apex de la cyphose, et dans un cas (obs. n° 15), le malade présentait un léger déficit neurologique à son entrée au Centre.

3°) Les anomalies médullaires

Elles sont plus fréquentes dans les formes congénitales. Nous en signalons deux types dont les conséquences sont sévères au cours de l'élongation.

a) La diastématomyélie

La moelle épinière se divise en deux cordons, à cheval sur une épine osseuse ou un tractus fibreux, vestige embryonnaire. Une traction malencontreuse peut provoquer une paraplégie, la division médullaire s'écrasant sur l'épine sagittale.

b) Anomalie du "filum terminale"

Le type le plus schématique est sa transformation en un cordon épais inextensible : le jeu médullaire au cours de l'élongation est très réduit.

D'autres anomalies médullaires peuvent exister : elles sont beaucoup plus complexes :

. obs. n° 7 : C... Maria : Cyphoscoliose congénitale 175° : Myélographie pré-opératoire : images en étoiles sur plusieurs plans au niveau D6-D7. Spina bifida des dernières vertèbres lombaires et cône terminal se prolongeant par un filum volumineux. Pas de troubles médullaires lors de l'élongation pré-opératoire.

. obs. n° 15 : B... Florenzo : Cyphose congénitale 94°. Abord chirurgical par voie postérieure : vérification lombaire : bifurcation médullaire L1-L2 sans obstacle médian. Pas de troubles médullaires lors de l'élongation pré-opératoire.

Dans cette observation, la myélographie pré-opératoire, centrée sur l'apex de la cyphose, n'avait pas mis en évidence cette malformation de la moelle lombaire.

4°) La vascularisation médullaire

Au-delà des travaux classiques sur la vascularisation médullaire, les travaux de DOMMISSE représentent la mise à jour la plus approfondie de ce problème (9, 10).

a) Le système artériel

1. Les artères segmentaires existent à chaque niveau vertébral ; elles proviennent de l'aorte, des artères vertébrales, de la sous-clavière, des artères sacrées... Au trou de conjugaison, ces artères se divisent en leurs branches terminales donnant un réseau anastomotique très riche :

- branches terminales mineures : vascularisant les corps vertébraux et les muscles paravertébraux,
- branches terminales majeures : vascularisant les structures intra et extra-médullaires.

2. Les artères nourricières, provenant des artères segmentaires, au niveau du trou de conjugaison, ont une répartition très variable. Le trou de conjugaison est un point très vulnérable du système artériel médullaire : la lésion d'une artère nourricière majeure peut entraîner une ischémie avec déficit neurologique... Dans l'abord chirurgical antérieur de la moelle, la ligature des artères segmentaires devrait être exécutée aussi près que possible de leur origine, en avant des corps vertébraux... Dans le cas d'un abord thoracique ou abdominal, la ligature des artères segmentaires devrait se faire près de la ligne médiane : les vaisseaux collatéraux (cercles artériels médullaires) assurent la vascularisation médullaire...

3. Les troncs artériels longitudinaux :

On en distingue trois :

- le tronc artériel longitudinal médian antérieur (artère spinale antérieure) vascularisant les 2/3 antérieurs de la moelle,
- deux troncs artériels longitudinaux postéro-latéraux (deux artères spinales postérieures) vascularisant le 1/3 postérieur.

Le diamètre du tronc artériel médian est maximum au niveau des renflements cervical et lombaire et minimum dans la région thoracique. Les artères nourricières médullaires viennent renforcer ces troncs artériels longitudinaux ; on compte en moyenne 8 nourricières antérieures et 12 nourricières postérieures mais la variation va de 2 à 17 antérieures et de 6 à 36 postérieures. C'est dans la zone thoracique que les artères nourricières sont les moins nombreuses et le tronc artériel longitudinal médian devient fondamental.

4. Les anastomoses artério-artérielles

Ce sont les cercles péri-artériels de la moelle épinière. Il en existe 3:

α) Le plus interne : placé en contact direct avec la moelle épinière, se compose d'une série d'anastomoses formant des liaisons entre les troncs et leurs branches.

β) Le second cercle périmédullaire est à l'intérieur de l'espace extra-dural. Dans la région thoracique, ce sont des vaisseaux de calibre moyen, transverses ou longitudinaux.

γ) Le troisième cercle se situe dans les plans périvertébraux et relie les artères segmentaires droite et gauche.

5. L'artère d'ADAMKIEWICZ : artère "radicalis magna" : c'est la plus importante artère nourricière antérieure, dans la portion dorso-lombaire de la moelle épinière ; elle est unilatérale gauche, généralement entre D7 et L4. Au cours des approches chirurgicales de la ME, l'artère d'ADAMKIEWICZ est de première importance : le niveau du vaisseau peut être identifié en pré-opératoire.

Expérimentalement, cette artère a été liée par DICHIRO, FRIED et DOPPMAN en 1970, chez une quantité de singes, sans aucune complication ; mais la paraplégie survenant lorsque l'artère longitudinale était liée au niveau de la jonction avec l'artère d'ADAMKIEWICZ.

Elle ne serait donc qu'une des artères nourricières, sa ligature n'entraînant pas d'ischémie médullaire si les systèmes anastomotiques ont été préservés.

b) La microcirculation de la ME (7)

Nous reprenons le texte de DOMMISSE : "La substance grise de la ME est une véritable éponge de sang avec des anastomoses verticales et horizontales. La différence de pression veineuse et capillaire est particulièrement basse dans la région médullaire ; il suffit soit d'une traction longitudinale de la ME pour donner un arrêt circulatoire, soit d'un oedème, soit d'une traction de la dure-mère. Ce sont les trois éléments les plus dangereux de l'intervention. Une hypotension dans les suites opératoires peut entraîner une paraplégie secondaire.

c) Le système veineux

Il ressemble au système artériel : on distingue le plexus veineux de BATSON et les veines médullaires.

1. Le plexus veineux de BATSON comporte :

- le plexus veineux vertébral extra-dural qui s'étend de l'occiput au coccyx,
- le plexus veineux vertébral qui comprend les veines segmentaires du cou, les veines intercostales, lombaires...
- les veines des structures osseuses de la colonne vertébrale.

2. Les veines médullaires sont l'équivalent des artères nourricières, les troncs veineux longitudinaux des troncs artériels : ils se drainent dans la partie la plus interne et centrale du plexus de BATSON.

En résumé, il existe une zone critique : la zone thoracique ; une zone à respecter le trou de conjugaison. Un oedème, une chute de TA, ou une compression de la dure-mère peuvent entraîner un arrêt circulatoire intra-médullaire.

II - L'ELONGATION PRE-OPERATOIRE

Elle peut provoquer des paraplégies qui ont été décrites, en particulier aux U.S.A. Pour notre part, nous n'avons observé aucun cas de paraplégie lors de l'élongation pré-opératoire. Nous utilisons les divers systèmes d'élongation déjà décrits (Chap. I). L'efficacité de l'élongation pré-opératoire s'apprécie sur la mesure du gain angulaire et du gain de taille.

- GAIN ANGULAIRE :

a) Elongation inefficace - Pas de réduction

C'est le cas des scolioses antérieurement greffées, des nombreuses déformations congénitales irréductibles, des "vieilles scolioses" avec synostoses spontanées trop rigides pour permettre une réduction mais pas assez cohérentes pour empêcher une aggravation progressive de la déformation.

. Scoliose antérieurement greffée :

obs. n° 5 : G... Danielle, 22 ans : Scoliose dorso-lombaire : 105°. Elongation modelante : 30 jours. L'angle en PE reste le même.

. Scoliose avec synostoses spontanées de la concavité :

obs. n° 8 : P... Marguerite, 30 ans : Scoliose dorsale 121°. Plâtre d'élongation 90 jours. Angle 113° : gain angulaire 8°.

b) Elongation efficace - Réduction pré-opératoire satisfaisante

C'est le cas des scolioses réductibles : plus la durée de l'élongation pré-opératoire est longue, meilleure est la réduction. Sur 10 observations, le gain angulaire varie de 22° à 59°, moyenne 36°.

. obs. n° 2 : S... Danielle, 20 ans : Cyphoscoliose 170°. Elongation modelante 190 jours. Angle 118°. Gain angulaire 52°. Gain de taille : 12 cm.

arthrodèse par voie antérieure.

Dans ces trois cas de cyphoses pures, les troubles neurologiques ont été observés durant l'intervention par voie postérieure, ou en post-opératoire immédiat. Durant le temps antérieur, les contrôles de motricité sont possibles mais ne sont pas pratiqués systématiquement.

Chaque fois que l'élongation a donné une réduction pré-opératoire, elle a permis :

- 1°) de réduire l'élongation per-opératoire
- 2°) de s'assurer que l'élongation était bien supportée par le névraxe.

Malgré tout ce test n'est pas absolu puisqu'au cours des interventions, on augmente sensiblement la réduction par élongation. Lorsque l'apex de la cyphose est irréductible, on permet dans un premier temps une réduction partielle en libérant les fusions osseuses intervertébrales.

III - L'ELONGATION PER-OPERATOIRE

Le gain angulaire est apprécié sur des radiographies de même incidence ; c'est parfois une valeur pessimiste car les vertèbres neutres s'écartent mais leur pente est peu modifiée et l'angle reste le même.

- Premier temps chirurgical postérieur (Tableau VI page 77')

a) GAIN ANGULAIRE : il varie de 0° à 43° avec une moyenne de 22° (sur 13 observations de scolioses ou cyphoscolioses).

b) GAIN DE TAILLE : il n'a pu être apprécié que dans 5 observations ; il varie de 0,5 cm à 6 cm. Dans les 8 autres cas, soit nous ne possédons pas de mesure précise, soit il y a eu une perte de taille par rapport à la taille maximum de fin d'élongation (de 1 cm environ) en raison de troubles neurologiques.

- Deuxième temps chirurgical postérieur (Tableau VII page 78)

a) GAIN ANGULAIRE : il varie de 0° à 26° avec une moyenne de 10° (sur 6 observations).

b) GAIN DE TAILLE :

- 1 cas : 1,5 cm,
- 3 cas : perte de taille de 1,5 cm à 4 cm en raison d'une diminution de l'élongation per-opératoire,
- 2 cas : pas de mesure précise.

Obs. n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16
Caractère scol.	CSDL182	CSDL183	CSDL195	CSDL141	CSDL105	SD144	CSDL175	SD128	SD166	SD165	CSDL136	SDL118	SDM74/58
Etiologie	idiop.	cong.	mégasp.	Reckl.	P.A.A.	idiop.	cong.	iatrog.	idiop.	cong.	cong.	idiop.	idiop.
Gain élongation	29	52	-	30	0	34	22	8	49	24	46	59	27/18
Gain opératoire	0	28		8	<u>17</u>	22	<u>43</u>	<u>30</u>	- 32 para-plégie	<u>32</u>	32	18	10/15
Gain global	29	80	13	38	17	56	65	38	17	56	78	77	37/33
Stade Neuro (salle réveil)	5 ↓ 2e tps	4,5 ↓ 2e tps	4,5	5	4	5	5 ↓ 2e tps	2,5 ↓ 2e tps	5 ↓ 2e tps	1,5 ↓ 2e tps	1,5	5	0

TABLEAU VI - GAINS ANGULAIRES PRE-OPERATOIRE ET PER-OPERATOIRE :
1er temps postérieur avec TM per-opératoire
(dans les 13 cas de Scolioses et Cyphoscolioses).

Observation n°	1	2	7	8	9	10
Gain angulaire (période intermédiaire)	32°	10°	7°	- 12°	24°	- 12°
Gain opératoire	11°	8°	0°	5°	4°	26°
Gain initial → post-op. immédiat	43°	18°	7°	- 7°	28°	14°
Gain global 1er temps + 2e temps	72°	98°	72°	31°	45°	70°
Stade neurologique (24e heure 2e temps)	5	5	5	4,5	5	5

TABEAU VII - GAINS ANGULAIRES
Elongation intermédiaire et 2ème temps postérieur.

Il est à remarquer que, au cours du deuxième temps chirurgical postérieur, nous n'avons pas eu de troubles médullaires per-opératoires d'une part, car la réduction supplémentaire a toujours été très modeste, d'autre part car le névraxe a été soumis à un supplément d'élongation progressive pendant la période intermédiaire.

CAS où l'ELONGATION PER-OPERATOIRE est SUPERIEURE à l'ELONGATION PRE-OPERATOIRE :

Dans 4 observations, le gain angulaire opératoire est supérieur au gain angulaire obtenu pendant la période d'élongation (Tableau VI) :

. *obs. n° 5 : G... Danielle : Scoliose dorso-lombaire : 105°. FM = 4. Élongation pré-opératoire : 0°. Elongation per-opératoire : 17°. A la 24ème heure : FM = 4.*

. *obs. n° 7 : C... Maria : Cyphoscoliose dorsale : 175°. FM = 5. Elongation pré-opératoire : 22°. Elongation per-opératoire : 43°. A la 24ème heure : FM = 5.*

. *obs. n° 8 : P... Marguerite : Scoliose dorsale 121°. FM = 5. Elongation pré-opératoire : 8°. Elongation per-opératoire : 30°. A la 24ème heure : FM = 2. Récupération en 3 mois.*

. *obs. n° 10 : D... Liliane : Scoliose dorsale 165°. FM = 5. Elongation pré-opératoire : 24°. Elongation per-opératoire : 32°. A la 24ème heure : FM = 1,5. Récupération en 35 jours.*

Dans ces 4 cas, l'élongation per-opératoire a été importante ; l'élongation pré-opératoire n'avait donné aucune réduction du fait des synostoses. Avec la libération chirurgicale de ces obstacles, l'opérateur essaie d'obtenir un début de correction substantielle pour amorcer favorablement la réduction intermédiaire.

En effet, il importe qu'on obtienne en un ou deux temps la réduction suffisante pour que l'arthrodèse vertébrale soit possible. Si la courbure restante est trop importante, l'arthrodèse réalisée n'est pas dans des conditions mécaniques favorables pour enrayer une évolution ultérieure.

IV - LES FACTEURS CHIRURGICAUX (Tableau VIII page 80')

On en distingue 4 :

1°) L'ébranlement médullaire

L'utilisation d'électromyélogramme chez des animaux a montré l'enregistrement de potentiels anormaux lors de traumatismes vertébraux impor-

tants. Les ostéotomies spinales postérieures sont un facteur d'ébranlement médullaire. Lors du premier temps postérieur, dans 9 observations, le nombre de ces ostéotomies varie de 1 à 8, en moyenne 4. Dans 3 observations (n° 10, 14 et 15), il n'y a pas eu de composante d'élongation per-opératoire : les ostéotomies sont donc le facteur principal de la paraplégie.

2°) Les atteintes vasculaires

La coagulation ou la thrombose d'une artère nourricière principale et d'autres éléments vasculaires, peut entraîner une paraplégie irréversible. Il semble qu'aucun cas de la série étudiée ne corresponde à ce mécanisme.

3°) Les baisses de TA per et postopératoire immédiat

Elles entraînent une paraplégie secondaire à la 6ème ou 7ème heure postopératoire. Cette hypotension associée à un oedème tissulaire, entraîne un arrêt circulatoire au niveau des capillaires de la substance grise.

. *obs. n° 16 : D... Fabien : Scoliose idiopathique double majeure : 74°G/58°D. Instrumentation postérieure et fusion : motricité des deux membres inférieurs longue et difficile à obtenir au cours de l'intervention. Hypotension per-opératoire : 8,5. Etat de choc en début d'anesthésie. Hypotension postopératoire à 9. A la 5ème heure : FM = 0. A la 7ème heure : ablation du matériel de Harrington.*

Le pronostic de ces paraplégies est généralement plus favorable ; dans notre exemple, la récupération s'est faite en un mois.

4°) L'élongation

C'est le mécanisme le plus fréquent des paraplégies. La diminution ou l'ablation de l'élongation entraîne le plus souvent la récupération de la fonction médullaire.

L'élongation per-opératoire est dangereuse pour la moelle épinière de trois manières :

a) Coudure de la ME sur un obstacle postérieur

Une élongation excessive provoque une compression médullaire en modifiant trop brutalement des déformations vertébrales rigides :

. *obs. n° 11 : B... Paola : Cyphoscoliose 136°. A l'âge de 7 ans 3 mois : instrumentation postérieure et fusion : gain angulaire opératoire : 32°. A la 24ème heure : FM = 1,5. 25ème jour : myélographie : au niveau de D3, la moelle semble se couder sur un moignon de corps vertébral. 26ème jour : Ablation du matériel de Harrington.*

N° Obs.	Caractère de la scoliose	Résections costales	Ostéotomies	Instrumentation (tringles)	Elongation (crans)	Ablation matériel immédiate	Stade neurol. 24e heure		Résections costales	Instrumentation (tringles)	Elongation (crans)	Stade neurol. 24e heure
1	CSDL 182	3	-	2	5	oui	5		-	2	2	5
2	CSD 183	8	2	1	3,5	non	4,5		-	2	minime	5
3	CSDL 195	5	5	1	4	oui	4,5					
4	CSD 141	-	7	1	4	non	5					
5	CSDL 105	-	2	1 + comp.	-	non	4					
6	SD 144	-	-	2	-	non	5					
7	CSD 175	6	4	1	5	oui	5		-	1	1	5
8	SD 128	4	8	1	-	non	2,5		-	2	2	4,5
9	SD 166	4	-	2	-	oui	5		3	1	minime	5
10	SD 165	-	4	-	-	-	1,5		4	2	1	5
11	CSD 136	-	-	1	3	non	1,5					
12	SDL 118	-	-	1 + comp.	3	non	5					
13	CD 112	8	-	2	minime	non	0					
14	CDL 155	-	3	-	-	-	0					
15	CD 94	-	1	comp.	-	non	1					
16	SDM 74/58	-		dollar	-	non	0					

2ème temps postérieur
(6 observations)

1er temps postérieur
comp. = tringle de compression.

TABLEAU VIII - PARTICULARITES OPERATOIRES

b) Traction sur une moelle épinière fixée

Aucun cas dans notre série ne correspond à ce mécanisme.

c) Distension de la moelle épinière et étranglement du sac dural

C'est le mécanisme habituel. Une distension opératoire trop importante entraîne une compression médullaire par le sac dural et un arrêt de la microcirculation médullaire.

. obs. n° 1 : G... Monique : Cyphoscoliose dorso-lombaire 182°. Instrumentation postérieure : 5 crans d'élongation.
5 contrôles de la FM :

1. FM = 0 → ablation du matériel
2. FM = 5 (5 minutes d'attente)
3. Remise en place de deux tringles : 4 crans d'élongation : FM = 5.
4. Contrôle de sécurité : FM = 0.
5. Seconde ablation de matériel. FM = 5 (5 minutes d'attente).

C - EVOLUTION DES TROUBLES MEDULLAIRES (Tableau V page 65')

1°) Régression immédiate des troubles neurologiques constatés en per-opératoire :

Dans 6 observations, la fonction neurologique était normale à la 24ème heure, ou comparable à l'état initial (obs. n° 1, 5, 6, 7, 9, 12).

- 3 observations (n° 1, 7 et 9) : ablation du matériel de Harrington immédiate. Un cas : quatre ostéotomies spinales postérieures.

- 2 observations (n° 5 et 7) : composante d'élongation per-opératoire supérieure à la réduction obtenue en pré-opératoire.

- 2 observations (n° 6 et 12) : matériel laissé en place.

2°) Régression progressive des troubles neurologiques constatés en per-opératoire.

Conservation de séquelles neurologiques minimales à type de fatigabilité d'un membre inférieur, légère boiterie, ou signe de Babinski unilatéral, persistant plusieurs mois après l'intervention.

Trois observations : obs. n° 2, 3 et 14. Dans chaque cas, on a pratiqué des ostéotomies spinales postérieures ; l'ablation du matériel de Harrington a été immédiate dans un seul cas (obs. n° 3). Dans les trois cas, l'élongation per-opératoire a été modérée.

3°) Aggravation de la fonction neurologique

Dans 7 observations, il s'est constitué entre la 24ème heure et la 48ème heure postopératoire, un tableau de paraplégie ou de monoplégie.

. obs. n° 8 : P... Marguerite : Scoliose dorsale 128°.
 48ème heure : monoparésie du MIG avec monoplégie du MID : oxygène hyperbare.
 10ème jour : spasticité et dysesthésies des MI.
 2 mois 1/2 : marche possible sans canne.
 3ème mois : conserve une fatigabilité du MID.

Particularités opératoires : 8 ostéotomies spinales postérieures, matériel laissé en place. Gain angulaire opératoire supérieur de 22° au gain angulaire pré-opératoire.

. obs. n° 10 : D... Liliane : Scoliose dorsale 165°. FM = 0 au cours des contrôles de motricité per-opératoire.
 12ème heure : paraparésie des MI et troubles sphinctériens.
 48ème heure : motricité et sensibilité des MI normales ; persistance des troubles sphinctériens.
 35ème jour : fonction neurologique normale.

Particularités opératoires : 4 ostéotomies spinales postérieures. Pas d'élongation per-opératoire.

. obs. n° 16 : D... Fabien : Scoliose double majeure 74°/58°.
 Motricité des 2 MI longue et difficile à obtenir lors des contrôles per-opératoires.
 5ème heure postopératoire : FM = 0.
 7ème heure : ablation du matériel.
 24ème heure : paraplégie flasque et troubles sphinctériens : oxygène hyperbare. 20 séances de caisson. Reprise de la motricité à gauche dès le premier caisson.
 30ème jour : FM = 4,5. Marche hésitante. Réflexes vifs.
 6ème mois : fonction neurologique normale.

Particularités opératoires : gain angulaire modéré, hypotension, Matériel laissé en place.

. obs. n° 4 : J... Martine : Cyphoscoliose dorsale 141°. Paraplégie secondaire à une arthrodèse antérieure par voie thoracique : élongation malencontreuse en fin d'anesthésie générale.

1ère heure : motricité des 2 MI nulle. Sensibilité normale.
 24ème heure : oxygène hyperbare.
 24ème jour : bonne récupération du MIG, peu de récupération du MID, paralysie phrénique.
 75ème jour : état neurologique inchangé.
 4ème mois : marche difficile mais possible sans canne.
 4 ans : marche sans canne. Signe de Babinski à droite. Conserve une spasticité du MID.

Aucune particularité opératoire : il s'agit d'une paraplégie secondaire atypique.

. obs. n° 11 : B... Paola : Cyphoscoliose dorsale 136°. FM = 3,5 à l'entrée. Marche possible sans canne.
 24ème heure postopératoire : paraplégie avec hyperesthésie cutanée.
 25ème jour : Arthrodèse antérieure par voie thoracique et aggravation du tableau neurologique : FM = 0.
 7ème jour après le temps antérieur : Ablation du matériel de Harrington.
 20ème jour : Paraplégie spastique.
 9ème mois : Marche possible mais difficile. Station debout avec un support.
 2 ans 4 mois : FM = 2,5. Marche très incertaine avec 2 cannes simples.

Particularités opératoires : élongation opératoire importante (32°) supérieure à l'élongation pré-opératoire.

. obs. n° 13 : M... Jacqueline : Cyphose dorsale 112°. Contrôles de motricité per-opératoires normaux.
 A la 24ème heure : paraplégie avec troubles sphinctériens.
 Déplacement des greffons vers le canal rachidien découvert par la laminectomie antérieure.
 48ème heure : Reprise chirurgicale et ablation des greffons.
 9ème mois : Paraplégie spastique.
 1 an 8 mois : Spasticité importante, marche difficile avec une canne, mictions impérieuses.

Particularités opératoires : contrôle de motricité satisfaisant. Paraplégie secondaire atypique.

. obs. n° 15 : B... Florenzo : Cyphose dorsale 94°. FM = 4,5. Monoplégie gauche au cours des contrôles per-opératoires.
 24ème heure : Paraplégie avec troubles sphinctériens incomplets.
 7ème jour : Monoplégie du MIG, spasticité du MID.
 2ème mois : Aggravation neurologique après l'arthrodèse antérieure par voie thoracique.
 7ème mois après l'arthrodèse antérieure : motricité des 2 MI nulle.
 Sensibilité et sphincters normaux.
 A 2 ans : FM = 2.

Particularités opératoires : une ostéotomie spinale postérieure. Pas d'élongation per-opératoire.

Dans ces 7 observations, l'état neurologique s'est aggravé en postopératoire immédiat :

- 3 cas : ostéotomies spinales postérieures
- 3 cas : étiologie congénitale,
- 2 cas : gain angulaire per-opératoire important
- 3 cas : reprise chirurgicale tardive pour l'ablation du matériel ou des greffons (sauf un cas de reprise à la 6ème heure).

La récupération de la fonction neurologique a été totale ou sub-totale dans 4 cas (obs. n° 4, 8, 10, 16). Dans 3 cas (obs. n° 11, 13 et 15), il n'y a pas eu d'amélioration des troubles neurologiques.

D - INDICATIONS THERAPEUTIQUES

PREVENTION DES TROUBLES NEUROLOGIQUES DANS LA CHIRURGIE DES SCOLIOSES

1°) A long terme

a) Les scolioses idiopathiques

Il ne faut pas laisser évoluer la scoliose en forme "majeure", et l'opérer tôt avant 100°.

b) Les scolioses et cyphoscolioses congénitales

Certaines cyphoses et cyphoscolioses congénitales comportent des risques médullaires, les troubles apparaissant plus ou moins précocement au cours de l'évolution. Le plus souvent, c'est une luxation progressive, une dislocation rotatoire qui déterminent les lésions médullaires. D'autres fois, c'est le développement vers le canal rachidien d'un corps vertébral incomplet qui a tendance à s'énucléer vers l'arrière. Ces pré-dispositions sont encore aggravées si le canal rachidien est rétréci transversalement par anomalie des pédicules, et encore plus si le névraxe est le siège d'anomalies : malformations des extrémités avec fixation anormale (syndrome d'Arnold-Chiari à l'extrémité supérieure, "filum terminale" à l'extrémité inférieure) ou malformations dans la continuité du névraxe (diastématomyélie, angiomes, lipomes intra-rachidiens...).

Toute progression de l'angulation de ces cyphoses ou cyphoscolioses, toute instabilité potentielle ou effective doit être contrôlée le plus précocement possible par une fusion solide postérieure, et éventuellement antérieure.

c) Neurofibromatose de Recklinghausen

Sans attendre l'amenuisement des corps vertébraux et les dislocations qui en résultent, une fusion postérieure précoce suffit, en général, à enrayer les effondrements rachidiens et leurs conséquences.

2°) A court terme

Sauf dans les cas de cyphoses ou cyphoscolioses à apex rigide, l'allongement progressif pré-opératoire est un excellent procédé pour réduire les déformations et vérifier si cette réduction est bien supportée par le névraxe. Le temps chirurgical peut limiter la réduction complémen-

mentaire puisqu'une bonne partie de la rectification a été obtenue progressivement avant la chirurgie.

3°) Per-opératoire

1. Les formes à "haut risque" médullaire

a) Scolioses ou cyphoscolioses majeures irréductibles

Lorsqu'il existe des synostoses spontanées ou provoquées par des fusions vertébrales préalables, la réduction progressive pré-opératoire est impossible. Un temps de libération vertébrale par ostéotomies postérieures peut devenir nécessaire. C'est au cours de ces temps de libération que les manoeuvres concomitantes de réduction (traction halo-pelvienne, halo-fémorale, tringle d'élongation de Harrington) risquent de provoquer une distension médullaire brutale sur un névraxe qui n'y est pas préparé.

Même avec les réveils per-opératoires fréquents, il paraît prudent de limiter les réductions extemporanées et d'opter pour une période de réduction progressive après ce premier temps chirurgical. Notre expérience est très explicite puisque les paraplégies per-opératoires n'ont été constatées que lors de ces premiers "temps", associant libération et réduction. Au cours de l'élongation intermédiaire consécutive, de même que, au cours du deuxième temps chirurgical comportant supplément de réduction et fusion, nous n'avons jamais constaté de souffrance médullaire.

b) Les cyphoses ou cyphoscolioses congénitales

Ce sont des formes à "haut risque" surtout si l'apex est irréductible et s'il existe des malformations médullaires associées. Dans ces cas, il faut le plus souvent lever les obstacles qui risquent de léser la moelle avant de réduire.

c) Les cyphoscolioses par neurofibromatose de Recklinghausen

Le risque médullaire est moindre qu'on ne pourrait le penser, car le canal rachidien est large.

2. Le risque statistique

Mise à part ces scolioses majeures à haut risque, toute réduction extemporanée par matériel de Harrington comporte un danger de souffrance médullaire (un cas sur 200). En conséquence, à la fin de l'élongation par tringle de Harrington, le réveil partiel per-opératoire est une indication de routine pour le contrôle de la fonction médullaire.

Devant un trouble médullaire per-opératoire, on pratique de la manière suivante :

- arrêt ou diminution de l'élongation ; surveillance stricte de la T.A.,
- 15 minutes plus tard, si le 2ème contrôle de motricité est négatif : ablation du matériel de Harrington.

4°) Postopératoire

Afin d'éviter l'apparition d'une paraplégie secondaire, il faut :

a) Maintenir une tension artérielle postopératoire satisfaisante : une chute de tension artérielle peut entraîner un blocage circulatoire médullaire.

b) Assurer une oxygénothérapie suffisante :

- soit par ventilation assistée postopératoire (de 2 à 24 heures),
- soit par oxygénothérapie hyperbare : 3 malades (obs. n° 4, 8 et 16) ont été envoyés à l'hôpital de la Croix-Rousse pour y bénéficier de séances de caisson. Cette technique nous paraît une thérapeutique appropriée pour accélérer la récupération de la fonction neurologique.

c) Adjonction de thérapeutiques complémentaires, à type de vasodilatateurs artériels.

- CONCLUSIONS -

1°) L'utilisation du matériel de Harrington au cours des interventions de redressement des scolioses et des cypho-scolioses permet une réduction opératoire complémentaire parfois dangereuse pour le névraxe.

2°) Depuis le 2 novembre 1970, nous utilisons la technique anesthésique de Madame le Docteur VAUZELLE : ce procédé permet le réveil partiel per-opératoire et le contrôle de la fonction médullaire. Au 1er janvier 1976, nous comptons 493 contrôles de motricité per-opératoire au cours d'interventions de redressement avec matériel de Harrington ; 96 concernent des scolioses et des cypho-scolioses majeures, de plus de 100°, nécessitant des interventions complexes souvent en plusieurs temps. Dans 16 cas, le réveil per-opératoire a mis en évidence des troubles moteurs ; il s'agit de scolioses ou cypho-scolioses majeures sauf dans deux cas.

3°) L'anesthésie générale est conduite avec de faibles doses anesthésiques de manière à permettre le réveil per-opératoire ; le narcotique et les myorésolutifs ne sont utilisés qu'à l'induction et toute réinjection est évitée. Des doses filées d'un analgésique dilué parfois associé à un neuroleptique permettent l'entretien de l'anesthésie générale. Cinq minutes après l'arrêt du protoxyde d'azote, le respirateur étant alimenté par de l'air et de l'oxygène, on parvient généralement à un réveil partiel.

Cette technique est simple et facile à réaliser.

4°) Le contrôle de la fonction médullaire a montré :

- dans 9 observations : une paraplégie ou une monoplégie per-opératoire,
- dans 4 observations : un retard à la réponse motrice de l'un ou des deux membres inférieurs,
- dans 3 observations : paraplégie secondaire.

Treize malades ont récupéré une fonction neurologique normale comparable à l'état initial ; trois malades ont conservé des séquelles neurologiques.

5°) La moelle épinière est très peu extensible, sa vascularisation est riche mais la région thoracique est une zone fragile. Les ostéotomies spinales postérieures, l'élongation peuvent provoquer des troubles de

l'irrigation médullaire et une paraplégie primitive ; les baisses de tension artérielle, une paraplégie secondaire.

6°) Le réveil per-opératoire donne la sécurité nécessaire pour le redressement :

- en cas de troubles majeurs, il permet un geste immédiat de libération avec ablation du matériel de Harrington,
- en cas de troubles mineurs, la surveillance postopératoire de la tension artérielle, de la respiration et de la fonction motrice sera plus attentive.

Le Président de la Thèse,
J. MOTIN

Vu, le Directeur de
l'U.E.R. Sud-Ouest,
J.M. ROBERT

Vu et Permis d'Imprimer,
LYON, le 28 décembre 1976

Le Président de l'Université Claude Bernard,
Président du Comité de Coordination des Etudes Médicales,
D. GERMAIN

- BIBLIOGRAPHIE -

1. ARMSTRONG G., TANNER A., ROMERRO-SIERRA C.
The use of spinal electrogram in spinal cord monitoring.
J. Bone Joint Surgery, 58-A (1), 156, janvier 1976, Proceeding
of SRS.
2. ARNAUD M.A.
L'anesthésie et la réanimation dans le traitement chirurgical des
scolioses.
Thèse Méd. LYON 1965, 64.
3. BRIEG Alf.
Biomechanics of the spinal cord.
Year Book Publication, 1960.
4. COBB J.F.
Outline for the study of scoliosis. Instructional course lectures.
Am. Ac. Orth. Surgery, 5, 261, 1948.
5. DEWALD R.L., RAY R.D.
Skeletal traction for the treatment of severe scoliosis.
J. Bone Joint Surgery, 52-A, 233-238, 1970.
6. DINAND J.P., DEFAYOLLE M.
Utilisation des potentiels évoqués moyennés pour l'estimation de
la charge mentale.
Colloque sur le traitement des paramètres électrobiologiques.
Toulon, Agressologie 1969, 10, numéro spécial, 525-531.
7. DOMMISSE G.F.
Department of Orthopaedics Pretoria, Republic of South Africa.
Communication 17 nov. 1975 (à paraître).
8. DOMMISSE G.F.
Hypotension anesthesia in scoliosis surgery.
J. Bone Joint Surgery, 58-A (1), 157, janvier 1976. Proceeding
of SRS.
9. DOMMISSE G.F.
The blood supply of the spinal cord.
J. Bone Joint Surgery, 56-B, 225-235, 1974.

10. DOMMISSE G.F.
The arteries and veins of the human spinal cord from birth.
1975.
11. DUBOUSSET J., STAGNARA P.
Cyphoses et cyphoscolioses. Traitement comportant une fusion
antérieure trans-thoracique.
Ventrals-Operative Behandlung von Skoliose und Kyphose.
International Symposium, Tübingen, 24-25 sept. 1976 (à paraître).
12. Electroencephalography and clinical neurophysiology.
The Evoked Potentials, suppl. 26, 1967.
13. FAUCHET R.
Une nouvelle affection vertébrale rare et scoliogène : la méga-
spondylodysplasie.
Communication à la réunion commune du GES et du SRS, 57-62, 26 et
27 sept. 1973 (P. Stagnara Edit., 3e trim. 1973).
14. FLEURY D.
Traitement chirurgical des scolioses majeures de l'adulte.
A propos de 183 observations du Centre de Rééd. Fonct. des Massues.
Thèse LYON 1973.
15. HALL J.E.
The anterior approach to spinal deformities.
Orth. Clinics of North America, 3 janv. 1972.
16. HARRINGTON P.R., DICKSON J.H.
An eleven year clinical investigation of Harrington instrumenta-
tion. A preliminary report of 578 cases.
Clin. Orth., 93, 113, 1973.
17. HARRINGTON P.R.
Treatment of scoliosis. Correction and internal fixation by spine
instrumentation.
J. Bone Joint Surgery, 44-A, 591-610, 1962.
18. KEIM H.A., HILAL, SADEK K.
Spinal angiography in scoliosis patients.
J. Bone Joint Surgery, 53-A, 904-912, 1971.
19. KONDO M.
Clinical study of somato-sensory evoked potentials (SEPS) in
orthopaedics surgery.
International Orthopaedics S.I.C.O.T. (1), 9-15, 1977.
20. LEATHERMAN K.D.
Neurological problems in kyphosis and scoliosis. New-notes SRS.
J. Bone Joint Surgery, 53-A (1), 194-200, 1971.

21. MAC EWEN G.D.
Acute neurological complications in the treatment of scoliosis.
A report of SRS.
J. Bone Joint Surgery, 57-A, 404, April 1975.
22. MAC EWEN G.D.
Neurological complications of scoliosis treatment. Research and preventive measures. 1st Annual post graduate course on the management and care of the scoliosis patient.
New-York Orthopaedic Hospital, 64-66, oct., 2 avril 1969.
23. MAC NEILL T.W.
Controlled hypotensive anesthesia in scoliosis surgery.
J. Bone Joint Surgery, 56-A, 1167-1172, 6 sept. 1974.
24. MICHEL C.R., ONIMUS M.
L'opération de Harrington dans le traitement chirurgical des scolioses.
Rev. Chir. Orth., 56, 703-705, 1970.
25. NASH C.L.
Intra-operative monitoring of spinal cord function during scoliosis spine surgery.
J. Bone Joint Surgery, 56-A (8), 1765, déc. 1974. Proceeding IXe Meeting SRS.
26. NASH C.L.
A model for electrical monitoring of spinal cord function in scoliosis patients underground correction.
J. Bone Joint Surgery, 54-A (1), 197-198, janvier 1972. Proceeding VIe Meeting SRS.
27. NICKEL U.L., PERRY J., GARRET A., HEPPENSTALL M.
The halo.
J. Bone Joint Surgery, 50-A, 1400-1409, oct. 1968.
28. PELOUX (du) J., COTREL Y., GUILLAUMAT M., CARLIOZ H., SALANOVA C., MICHEL C.R., DESBROSSES J.
Complications per et postopératoires précoces du Harrington.
Groupe d'Etude de la Scoliose, 84-107, Réunion Lyon, 1970.
29. PELOUX (du) J.
Etude de la réductibilité spontanée des scolioses structurales par la radiographie en suspension cervicale.
Ann. Med. Phys., 14, 2, 1971.
30. PELOUX (du) J., FAUCHET R., FAUCON B., STAGNARA P.
Le plan d'élection pour l'examen radiologique des cypho-scolioses.
Rev. Chir. Orth., 51, 517-524, 1965.
31. RELTON
Anesthesia in Scoliosis.

Symposium on General Medical Aspects of Scoliosis. 20 et 21 sept. 1976. Cardio-Thoracic Institute London (à paraître).

32. RICHARD S., BLACHER M.D.
On awakening paralyzed during surgery.
A syndrome of traumatic neurosis., 234 (1), 67-68, JAMA, 6 oct. 1975.
33. RISEBOROUGH E.J., HERNDORN
Scoliosis and other deformities of the axial skeleton.
Boston, Little Brown and Co., chap. 19, 309-316, 1975.
34. Scoliosis Research Society : Morbidity Report, 1973-1974.
35. SEKI H., KUROKAWA T., TANAKA H., TSUYAMA N.
Experimental study on the effect of slowly progressive compression on the spinal cord.
S.I.C.O.T., XIII World Congress, Copenhagen, 1975.
36. STAGNARA P.
Plâtre d'élongation. Plâtre modelant.
E.M.C., 15865, G50.
37. STAGNARA P.
Radiologie des déformations vertébrales. Les scolioses.
E.M.C., 311131, A10-A20, 1-26, 30, 1-6, Paris.
38. STAGNARA P.
Traction crânienne par le halo de Rancho-Los Amigos.
Rev. Chir. Orth., 57 (4), 287-300, 1971.
39. STAGNARA P., JOUVINROUX P., PELOUX (du) J., FAUCHET R., MAZOYER D., CALLAY C.
Cyphoscolioses essentielles de l'adulte. Formes sévères de plus de 100°. Redressement partiel et arthrodèse.
11ème Congrès de la Société de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie, Mexico, 6-10 oct. 1969.
40. Tables Scientifiques Geigy, 6e édition, Paris 1963.
41. VAUZELLE Ch., STAGNARA P., JOUVINROUX P.
Functional monitoring of spinal cord activity during spinal surgery.
Clin. Orth., (99), 173-178. June 1973.
42. VILLARD B.
Les arthrodèses vertébrales antérieures par voie thoracique pour le maintien des réductions des cyphoses et des cyphoscolioses (à propos de 54 observations du Centre des Massues).
Thèse LYON, 1975.

— TABLE DES MATIERES —

INTRODUCTION	2
CHAPITRE I - EVALUATION DES SCOLIOSES ET METHODES THERAPEUTIQUES ..	3
ABREVIATIONS	3'
I - EVALUATION DES SCOLIOSES	4
A - Renseignements cliniques	4
B - Examen clinique	4
C - Examen radiologique	6
D - Mensurations	8
II - METHODES THERAPEUTIQUES	8
A - Redressement pré-opératoire	8
B - Redressement chirurgical par voie postérieure	10
C - Greffe par voie antérieure	12
D - Séquence thérapeutique	13
CHAPITRE II - CONDUITE DE L'ANESTHESIE GENERALE POUR LE CONTROLE DE LA FONCTION MEDULLAIRE	15
1. La préparation	16
2. L'anesthésie générale	17
a) Conduite globale	17
b) Technique du réveil per-opératoire	19
3. Le réveil	19
4. Les complications	20
CHAPITRE III - PRESENTATION DES 16 OBSERVATIONS	21

CHAPITRE IV - RECAPITULATION DES OBSERVATIONS ET RESULTATS	60
1°) Age	61
2°) Sexe	61
3°) Age moyen de la greffe	61
4°) Etiologie	61
5°) Type de courbure	61
6°) Forme anatomo-radiologique	62
7°) Répartition en angle	62
8°) Age d'apparition de la déformation	62
9°) Fonction respiratoire	64
10°) Fonction neurologique	65
11°) Données cliniques du réveil per-opératoire	66
CHAPITRE V - DISCUSSION - MECANISME DES PARAPLEGIES - INDICATIONS THERAPEUTIQUES	68
I - VALIDITE DE LA TECHNIQUE	69
1. Exemple	69
2. Procédés de contrôle médullaire	70
II - DISCUSSION	70
A - Les complications neurologiques dans les interventions de Harrington	70
B - Interprétation des troubles médullaires	71
I. Anatomie	71
1. L'extensibilité médullaire	71
2. Les coudures	71
3. Les anomalies médullaires	72
4. La vascularisation médullaire	73
a) le système artériel	74
b) la microcirculation	74
c) le système veineux	74
II. L'élongation pré-opératoire	75
Cas particulier des cyphoses	75
III. L'élongation per-opératoire	77
IV. Les facteurs chirurgicaux	79
1. L'ébranlement médullaire	79
2. Les atteintes vasculaires	80
3. Les baisses de tension artérielle	80
4. L'élongation	80

C. - Evolution des troubles médullaires	81
1. Régression immédiate	81
2. Régression progressive	81
3. Aggravation	82
D - Indications thérapeutiques - Prévention des troubles neurologiques dans la chirurgie des scolioses	84
1. A long terme	84
2. A court terme	84
3. Per-opératoire	85
- les formes à haut risque	
- le risque statistique	
4. Postopératoire	86
CONCLUSIONS	87
BIBLIOGRAPHIE	89

